AVTMTTR100-FRN
Rév. B
Janvier 2004

Manuel d'utilisation AVTM TTR100
pour
le ratiomètre monophasé
portatif TTR
No. de catalogue TTR100

Appareil haute tension
Lire entièrement le manuel avant l'utilisation.

Megger®

2621 Van Buren Ave
Norristown, PA 19403-2329
610-676-8500

www.megger.com

Ratiomètre monophasé
portatif TTR
Manuel d'utilisation

Avis d’exonération

L’information contenue dans le présent manuel correspond à l’usage prévu du produit. Si le produit ou son instrument individuel est utilisé à d'autres fins que celles indiquées dans le présent manuel, leur validité et leur pertinence doivent être obtenues auprès de Megger. Se reporter aux informations sur la garantie incluses à la fin de ce manuel d’utilisation. Les caractéristiques sont sujettes à modification sans préavis.

TABLES DES MATIÈRES

LISTE DES ILLUSTRATIONS

LISTE DES TABLEAUX

1

INTRODUCTION

Directives à la réception

Vérifier le matériel reçu en regard du bordereau d'expédition pour s'assurer que tout le matériel est présent. Aviser Megger de tout manque.
Tél. (610) -676-8500.

Vérifier si l'instrument a subi des dommages pendant le transport. En cas de dommage, remplir et envoyer immédiatement une réclamation au transporteur et aviser Megger ou son représentant autorisé le plus proche et donner une description détaillée des dommages.

Avant qu'il ne soit expédié, cet instrument a été inspecté et soumis à des tests poussés en regard de caractéristiques rigoureuses. Il est prêt à être utilisé après avoir été configuré tel qu'indiqué dans ce manuel.

Information générale



MISE EN GARDE

Charger la batterie seulement lorsque le message " Charger Batterie " ou le symbole tension batterie faible apparaît sur l'afficheur.

Le ratiomètre monophasé portatif TTR® est un appareil commandé par menu, entièrement automatique, à autovérification et à étalonnage automatique. Le ratiomètre mesure le rapport de transformation, le déphasage, le courant d'excitation, la résistance c.c. des enroulements et la polarité des transformateurs de distribution monophasés et triphasés (phase par phase), ainsi que des transformateurs de puissance, de tension et de courant. Le ratiomètre monophasé portatif TTR® est alimenté par des batteries rechargeables NiMh. Le ratiomètre est un instrument portatif, abrité dans un boîtier robuste en plastique. Une valise de transport avec sangle et poche d'accessoires est fournie avec l'appareil.

Le ratiomètre peut permettre de tester des transformateurs monophasés et triphasés, avec ou sans prises, conformément aux exigences des normes

IEEE C57.12.90 - 1997. Dans le cas des transformateurs triphasés, le ratiomètre est branché à chacune des trois phases du transformateur à tester, et les mesures sont effectuées phase par phase.

Le rapport de transformation, le déphasage, le courant d'excitation, la résistance c.c. des enroulements, le couplage du transformateur et la polarité sont affichés sur un grand afficheur à cristaux liquides. Le courant d'excitation et le déphasage du transformateur aident à détecter les enroulements court-circuités ou un nombre inégal de spires raccordées en parallèle. Des messages sur les conditions de fonctionnement (erreurs) identifient les connexions inadéquates, les conditions de fonctionnement anormales ou les problèmes d'enroulement. Les résultats des tests peuvent être enregistrés à l'intérieur du ratiomètre, imprimés sur une imprimante facultative ou téléchargés sur un ordinateur personnel (PC).

Les particularités de l'appareil sont les suivantes :

- Fonctionnement entièrement automatique;
- Autovérification à la mise sous tension;
- Étalonnage automatique à la mise sous tension;
- Fonctionnement à l'aide d'un menu convivial;
- Rapport de transformation, déphasage (en degrés et en centiradians), courant d'excitation, couplage (1PH0 et 1PH6), résistance c.c. des enroulements et polarité;
- Mesures facile de transformateurs monophasés et triphasés (phase par phase), ainsi que de transformateurs de tension et de courant;
- Capacité de mémorisation des résultats d'un maximum de 200 tests pour restauration, impression ou téléchargement dans un PC;
- Jusqu'à 100 réglages personnels de transformateurs peuvent être enregistrés, pour des tests plus rapides et plus faciles;
- Vérification des connexions inversées au début de chaque test;
- Impression des données des tests sur un imprimante externe (en option);

- Un PC ou un ordinateur portatif peut être raccordé à l’appareil plutôt qu’une imprimante, pour transférer les résultats des tests et pour fournir un rapport de tests complet;
- Mode de test rapide qui fournit les tests de transformateur les plus rapides;
- Sélection automatique de deux tensions d'excitation pour les tests; 8 V et 1,5 V.
- Tests en regard des normes ANSI, IEEE ou australiennes;
- Fils identifiés pour les normes ANSI, IEEE ou australiennes;
- Choix de six langues;
- Grand afficheur à cristaux liquides facile à lire, portant des indications alphanumériques;
- Répond aux exigences de la CEM et des directives pour les basses tensions européennes;
- Fonctionnement fiable dans les postes extérieurs soumis à des perturbations électrostatiques et magnétiques.

2

SÉCURITÉ

Le TTR100 doit être branché à des transformateurs non alimentés. Cependant, le transformateur auquel le ratiomètre est raccordé peut être une source d’énergie électrique à haute tension et toutes les personnes effectuant les tests ou y participant doivent prendre toutes les mesures de précaution, pour éviter tout contact avec des pièces du transformateur et des circuits connexes potentiellement sous tension. Les personnes effectuant le test doivent se tenir loin de toutes les pièces du circuit haute tension dans son entier, y compris les connexions, à moins que l’alimentation du ratiomètre soit coupée et que le circuit testé ne soit mis à la terre. Les personnes qui ne sont pas directement impliquées dans le test doivent être maintenues éloignées du lieu du test, au moyen de barrières, barrages ou avertissements adéquats.

Considérer toutes les bornes du matériel électrique haute tension comme présentant un risque de décharge électrique potentielle. Il est toujours possible que des tensions soient induites à ces bornes en raison de la proximité de lignes ou d'appareils haute tension, sous tension. Toujours débrancher les fils de test de l’appareillage électrique avant de les débrancher du ratiomètre. Le raccordement à la terre doit être effectué en premier et retiré en dernier. Toute coupure dans la connexion de la mise à la terre peut créer un risque de décharge électrique.

Cet appareil TTR100 fonctionne à l’aide de batteries rechargeables. Un chargeur universel pour recharger les batteries est fourni avec l’instrument. Le TTR100 peut être utilisé pendant la charge de ses batteries. Le chargeur universel est muni d’un cordon à trois fils et nécessite un connecteur bipolaire à trois bornes avec neutre, tension et prise de terre. La tension entre la borne sous tension et la terre de la source d’alimentation doit être comprise dans la gamme suivante de tension de fonctionnement :

100 à 250 Vc.a. monophasée, 50/60 Hz $\pm$2 Hz

La borne du neutre doit être au potentiel de la terre. Avant tout raccordement à la source d’alimentation, vérifier que la tension nominale du chargeur correspond à la tension de la source et qu’il est muni d’un connecteur bipolaire à trois bornes avec neutre, tension et prise de terre.

La prise électrique doit être insérée seulement dans un réceptacle apparié qui fait un bon contact. Ne pas contourner la mise à la terre. Toute coupure dans la connexion de la mise à la terre peut créer un risque de décharge électrique. Vérifier que le réceptacle est bien câblé avant d'insérer la prise.

Dans le cas d'entrée de 230 V, la borne du neutre du cordon d'alimentation du chargeur (fil blanc ou bleu) doit être raccordée au neutre du secteur. La borne de la mise à la terre du cordon d'alimentation (fil vert ou jaune/vert) doit être raccordée à la borne de mise à la terre de protection du secteur. Les batteries de l'instrument peuvent aussi être chargées avec une batterie d'automobile et un convertisseur optionnel 12 Vc.c./120/230 Vc.a.

Toute réparation et tout remplacement d'un composant doivent être effectués par du personnel d'entretien qualifié.

Megger a effectué des examens formels de sécurité de sa conception initiale et de toutes les modifications subséquentes. Cette procédure est suivie pour tous les nouveaux produits et couvre des domaines connexes à ceux des normes pertinentes. Malgré ces efforts, il est impossible d'éliminer tous les risques du matériel de test électrique. Pour cette raison, dans ce manuel, tous les efforts ont porté sur les procédures et directives appropriées que l'utilisateur doit suivre lors de l'opération de cet appareil, ainsi que sur tous les avertissements de mise en garde pertinents à indiquer, le cas échéant. Il est impossible de prévoir tous les risques qui peuvent survenir lors des différentes utilisations de cet appareil. Il est donc essentiel que l'utilisateur, non seulement suive les règles de sécurité de ce manuel, mais tienne aussi compte de tous les aspects relatifs à la sécurité du test avant de l'effectuer.

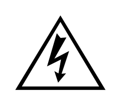
- L'utilisateur est responsable de la sécurité;
- Suivre les procédures de sécurité de l'entreprise;
- Une utilisation inappropriée de l'appareil peut être extrêmement dangereuse;
- L'usage de cet appareil est limité à l'utilisation décrite dans le présent manuel; Ne pas utiliser cet appareil ou ses accessoires avec un dispositif autre que celui qui est spécifiquement décrit;
- Ne jamais raccorder le ratiomètre à un appareillage sous tension;
- Ne pas utiliser le ratiomètre dans une atmosphère explosive;
- La maintenance corrective doit être effectuée par du personnel qualifié seulement qui est familier avec la construction et le fonctionnement du ratiomètre et les risques impliqués;

- Pour toute information supplémentaire, se reporter à la norme IEEE 510-1983, IEEE Recommended Practices for Safety in High-Voltage and High-Power Testing (Mesures recommandées pour la sécurité lors de tests à haute tension et haute puissance de l'IEEE).

Si le ratiomètre est utilisé de façon adéquate et que toutes les mises à la terre sont appropriées, il n'est pas nécessaire que le personnel des tests porte des gants en caoutchouc. Cependant, à titre de procédure de routine, certains utilisateurs exige le port de gants en caoutchouc, non seulement lors de connexions à des bornes sous haute tension, mais aussi lors de la manipulation des commandes. Megger considère qu'il s'agit là d'un excellent règlement de sécurité.

Les utilisateurs de l'appareil doivent noter que les décharges à haute tension et d'autres sources de champs électriques et magnétiques élevés peuvent perturber le bon fonctionnement des stimulateurs cardiaques. Les personnes portant un stimulateur cardiaque doivent obtenir l'avis d'un spécialiste sur les risques possibles, avant de faire fonctionner cet appareil ou de se trouver à proximité de l'appareillage pendant son fonctionnement.

Des avertissements et des mises en garde sont utilisés dans ce manuel aux endroits pertinents et doivent être rigoureusement suivis. Ces avis apparaissent dans les formats indiqués et définis ci-dessous :



AVERTISSEMENT

Tel qu'utilisé dans ce manuel, un avertissement définie une condition ou une action pouvant conduire à une blessure ou à un décès.



MISE EN GARDE

Tel qu'utilisé dans ce manuel, une mise en garde définit une condition ou une action pouvant conduire à des dommages ou une destruction de l'appareil ou de l'appareillage sous essai.

3

CARACTÉRISTIQUES

Électriques

Type d'alimentation

Batteries NiMh rechargeables, 3,6 V, 3800 mAh

Temps de remplissage: 3,5 heures (approximativement).

Indication de niveau de charge de batterie sur la puissance vers le haut.

Niveau de pollution

Le TTR est conçu pour un niveau de pollution II.

Protection environnementale

Protection contre la poussière et la pluie allant jusqu’à IP54

Tension et intensité de test de sortie

2 tensions de test, à sélection automatique :	8 Veff. pour tester des transformateurs et des transformateurs de puissance; 1,5 Veff. ou 8 Veff. pour tester les transformateurs de courant
Intensité :	jusqu’à 100 mA

Fréquence de test

55 Hz, générée intérieurement procurant un ratiomètre universel 50/60 Hz.

Charge du transformateur de test

Inférieure à 0,1 VA

Gammes de mesure

Rapport de transformation :	8 Veff: 0,8 à 20 000, résolution de 5 caractères (pour les transformateurs et les transformateurs de puissance et de courant) 1,5 Veff: 5,0 à 2220, résolution de 5 caractères (pour les tests des transformateurs de courant)
Intensité :	0 à 100 mA, résolution de 4 caractères
Déviation de phase :	± 180 degrés, 1 signe décimal pour l'affichage des minutes, 2 points décimaux pour l'affichage des degrés, 2 points décimaux pour l'affichage des centiradians
Résistance c.c. des enroulements :	0 à 2000 ohms, résolution de 4 caractères
Polarité du transformateur :	Additive ou soustractive, transformateurs monophasés
Couplage:	1PH0 ou 1PH6

Valeur calculée

Déviation du rapport, %	Différence entre les rapports de transformation calculé et mesuré, en %

Précision

Rapport de transformation :	±0,1% (0,8 à 2000) ±0,15% (2001 à 4000) ±0,20% (4001 à 10 000) ±0,25% (10 001 à 20 000)
Intensité (eff):	±(2 % de l'indication + 1 caractère)
Déviation de phase :	±3 minutes
Résistance c.c. des enroulements :	±(10 % de l'indication ± 1 caractère) (gamme de 10 à 2000 ohms)

±(10 % de l’indication ±1 mohm)
(gamme de 10 mohm à 9,99 ohms)

±(10 % de l’indication ±0,5 mohm)
(gamme de 10 mohms à 9,99 ohms)

Méthode de mesure

Conforme à la norme ANSI/IEEE C57.12.90

Relation de phase entre les enroulements du transformateur

ANSI C57.12.70-1978

CEI/IEC 76-1:1993 et les publications 616:1978

AS-2374, partie 4-1982 (norme australienne)

Temps de mesure

4 – 6 s pour les tests de rapport de transformation, déphasage, courant d’excitation, polarité et couplage;

20 -120 s pour les tests de rapport de transformation, déphasage, courant d’excitation, polarité, couplage et résistance c.c. des enroulements en fonction du type et de la puissance nominale du transformateur;

Affichage

Module à cristaux liquide de gamme haute température, 128 x 64 points, 21 caractères sur 8 lignes.

Mémorisation

Jusqu’à 200 résultats de tests (transformateurs monophasés et triphasés) et jusqu’à 100 paramètres de configuration de transformateur définis par l’utilisateur.

Interface

Port RS232C, 9 broches, jusqu’à 57.6 Kbauds (19,2 Kbauds pour l’imprimante)

Conditions environnementales

Gamme de température de fonctionnement :	entre -20 et 55 °C (-58° à 131°F)
Gamme de température d'entreposage :	entre -50 et 60 °C (-58° à 140°F)
Humidité relative :	0 à 90 % sans condensation (fonctionnement) 0 à 95 % sans condensation (entreposage)

Données physiques

Dimensions :	241 x 115 x 48 mm 9,5 x 4,5 x 1,875 po) (H x l x P)
Poids (ratiomètre) :	1,5 kg (3,3 lbs)
Boîtier :	Boîtier gris clair en ABS

Accessoires fournis

- Valise de transport de l'instrument avec courroie et logement amovible pour les accessoires fournis (numéro de pièce 55-20008);
- Cordon d'alimentation pour chargeur de batterie, selon le pays;
- Chargeur de batterie universel (numéro de pièce 35757);
- Câble de test des enroulements H, 1,8 m (6 pi), deux fils (H1 et H2) pour tester les transformateurs monophasés et fil de terre (GROUND), blindé, terminé par une pince crocodile robuste (numéro de pièce 35502 – 521);
- Câble de test des enroulements X, 1,8 m (6 pi), trois fils (X1, X2 et X3) pour tester les transformateurs monophasés (avec un maximum de deux enroulements secondaires), blindé, terminé par une pince crocodile robuste (numéro de pièce 35502 -511);
- Logiciel de téléchargement des résultats des tests dans un PC (numéro de pièce 35794 – 2);
- Câble RS232 pour le raccordement du TTR à un PC (numéro de pièce 33147-18);
- Guide de démarrage rapide (numéro de pièce 55 - 20013);
- Manuel d'utilisation (AVTMTTR100).

Accessoires facultatifs

- Ensemble d'imprimante thermique série à alimentation pour secteur/batteries pour 120 Vc.a. (numéro de pièce 35755 -1); L'ensemble comprend l'imprimante thermique, des batteries, un adaptateur c.ca. et un câble d'interface.
- Ensemble d'imprimante thermique série à alimentation pour secteur/batteries pour 230 Vc.a. (numéro de pièce 35755 -2); L'ensemble comprend l'imprimante thermique, des batteries, un adaptateur c.a. et un câble d'interface. Les données imprimées sont les suivantes : date, couplage selon la norme ANSI, IEEE ou AS (australienne), ID du transformateur testé, rapports de transformation calculé et mesuré, écart de rapport, polarité, angle de la déviation de phase, tension du test, intensité du courant d'excitation et résistance des enroulements.
- Câble de test des enroulements X, 3,6 m (12 pi), trois fils (X1, X2 et X3) pour tester les transformateurs monophasés (avec un maximum de deux enroulements secondaires), blindé, terminé par une pince crocodile robuste (numéro de pièce 35502 -510);
- Câble de test des enroulements H, 3,6 m (12 pi), deux fils (H1 et H2) pour tester les transformateurs monophasés et fil de terre (GROUND), blindé, terminé par une pince crocodile robuste (numéro de pièce 35502 -520);
- Câble de test des enroulements X, 6 m (20 pi), trois fils (X1, X2 et X3) pour tester les transformateurs monophasés (avec un maximum de deux enroulements secondaires), blindé, terminé par une pince crocodile robuste (numéro de pièce 35502 -512);
- Câble de test des enroulements H, 6 m (20 pi), deux fils (H1 et H2) pour tester les transformateurs monophasés et fil de terre (GROUND), blindé, terminé par une pince crocodile robuste (numéro de pièce 35502 -519);
- Valise de transport en tissus semi-rigide (numéro de pièce 35788);
- Batteries supplémentaires (numéro de pièce 35753);

- Papier d'imprimante supplémentaire, un rouleau (numéro de pièce 27705 - 1);
- Trousse Deluxe avec imprimante 120 V (numéro de pièce 55 -10002)
- Trousse Deluxe avec imprimante 230 V (numéro de pièce 55 -10003)
- Onduleur 12 Vc.c./120 Vc.a. (numéro de pièce 35754).

4

DESCRIPTION

Principe de fonctionnement

Le ratiomètre monophasé portatif TTR fournit une mesure précise des tensions d'entrée et de sortie du transformateur, puis calcule le rapport de transformation de celui-ci. Le TTR mesure aussi le déphasage entre les enroulements primaires et secondaires d'un transformateur, la résistance c.c. des enroulements et l'intensité du courant d'excitation du transformateur. De plus, il fournit des indications sur les polarités dans le cas des transformateurs de distribution monophasés.

La figure 4-1 montre un schéma fonctionnel d'un TTR monophasé. L'oscillateur de tension d'excitation applique une tension de test de 55 Hz au transformateur testé. Il y a trois tensions de test : 0,3 V pour la vérification des connexions, 1,5 V pour tester les transformateurs de courant et 8 V pour tester les transformateurs de courant et de tension.

Les circuits de mesure de la résistance des enroulements primaire et secondaires utilisent une courant de 25 mA c.c. max.

Les tensions des transformateurs d'entrée et de sortie traversent des circuits de conditionnement. Ces circuits améliorent le rapport signal/bruit du signal de test et fournissent une gamme complète de tensions de signaux de tests aux entrées du convertisseur A/N.

Le convertisseur A/N sert à convertir les signaux de mesure analogiques en données numériques correspondantes. Les signaux numériques de sortie du convertisseur sont appliqués à un dispositif de logique complexe programmable (DLCP), puis sont transférés à un microprocesseur.

Le microprocesseur est la pièce principale du ratiomètre TTR. Il fournit un contrôle des séquences, recueille et calcule le résultat du test et sert d'interface avec les périphériques. Le ratiomètre TTR comporte cinq principaux périphériques. Une horloge en temps réel (HTR), une mémoire externe, un port d'imprimante RS 232, un afficheur à cristaux liquides et un clavier alphanumérique.

Le bloc d'alimentation c.c. convertit la tension des batteries primaires (batteries NiMh, 3,6 V, 3800 mAh) en tensions nécessaires au bon fonctionnement du ratiomètre.

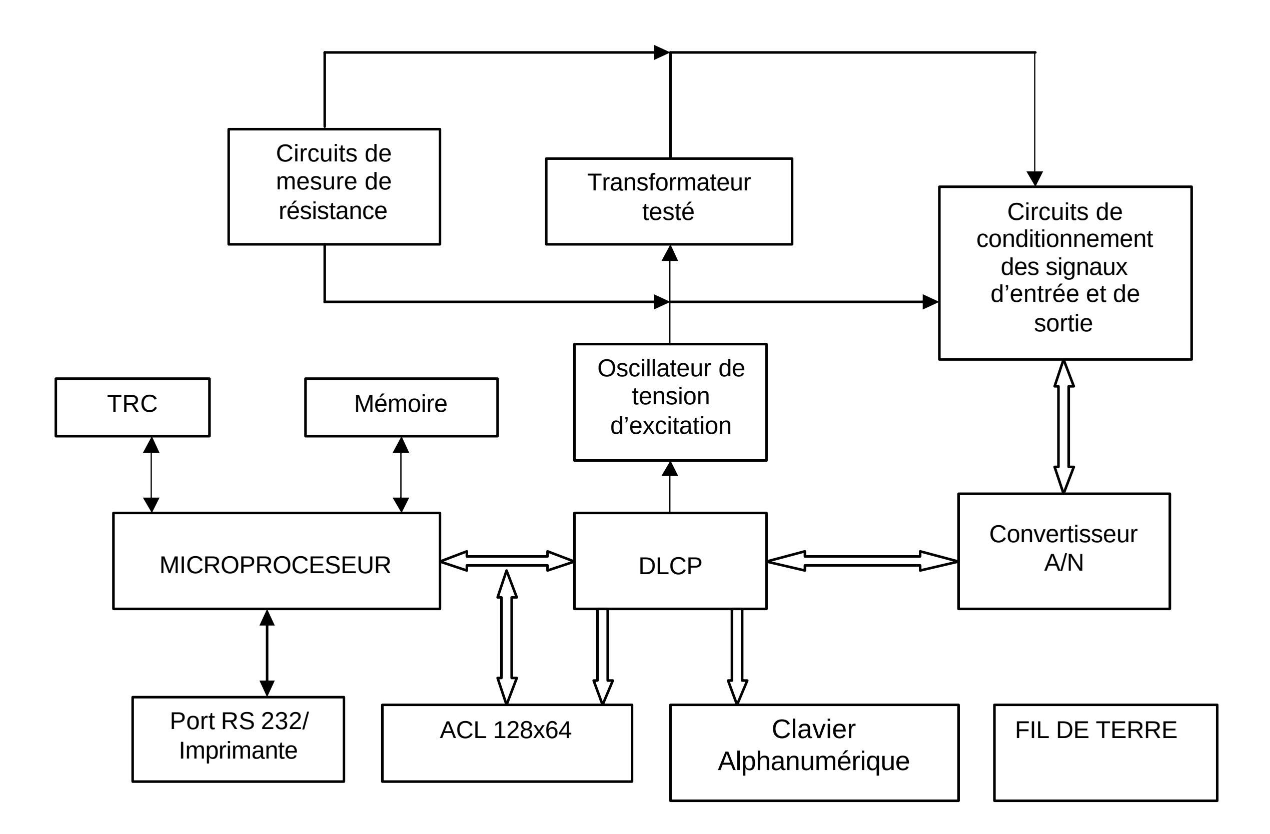


Figure 4-1. Schéma fonctionnel du ratiomètre monophasé portatif TTR

Commandes, témoins, et connecteurs (Figure 4-2)

Contraste	Ce bouton permet de régler la résolution visuelle de l’écran.
Rétroéclairage	Une pression momentanée sur l’interrupteur active ou désactive le rétroéclairage. Il reste allumé pendant trois minutes en l’absence de toute activité.
Interrupteur de mise en marche (ON)	Une pression momentanée sur cet interrupteur met en marche le TTR100.
Interrupteur d’arrêt (OFF)	Une pression momentanée sur cet interrupteur arrête le TTR100.
ARRÊT D’URGENCE DU TEST	Une pression sur n’importe quelle touche du clavier arrête le test en cours.
Écran d'affichage	L’écran à cristaux liquides affiche les menus et les données des tests. Un témoin de batterie faible apparaît dans le coin supérieur droit lorsqu’il reste une heure d’énergie dans les batteries.
Clavier	Clavier de 16 touches pour saisir des sélections de menus et naviguer dans les différents écrans. En plus des touches alphanumériques, il y a un bouton de défilement vers la gauche et vers la droite (◀) (▶), un bouton d’espace (␣) combiné avec le bouton numéro 1, un bouton d’espace arrière – effacement (←), un bouton d’entrée (↵), un bouton combiné point décimal, barre oblique et tiret (. / -) et un bouton d’astérisque (*). *REMARQUE : le bouton de l’astérisque sert à revenir à l’écran principal à partir de n’importe quel autre écran.*



Figure 4-2 Afficheur du ratiomètre monophasé portatif TTR® et panneau de commande

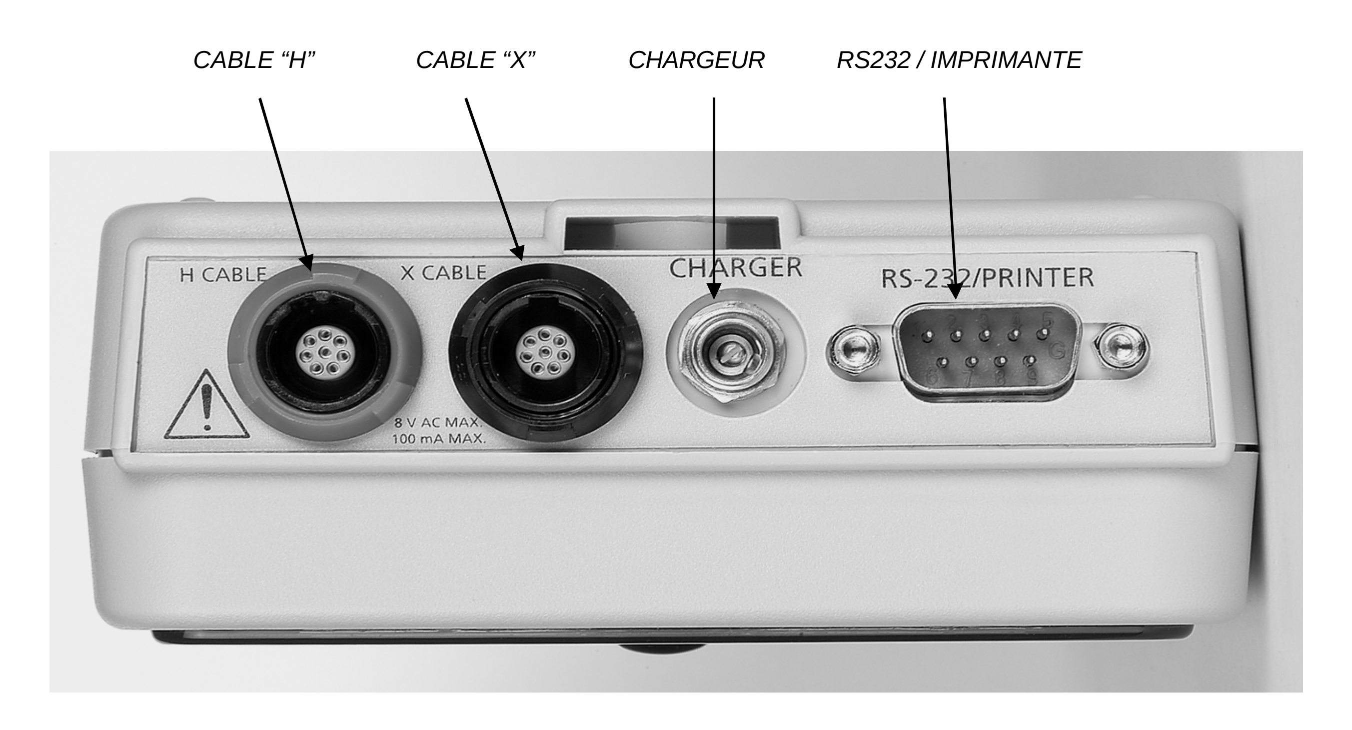


Figure 4-3. Panneau de connecteurs latéral supérieur

CÂBLE H	Réceptacle de connexion des fils de test à l'enroulement haute tension (H) d’un transformateur. La prise et le réceptacle comportent un détrompeur pour éviter que le câble ne soit mal inséré et pour s’assurer le câble utilisé est le bon.
CÂBLE X	Réceptacle de connexion des fils de test à l'enroulement basse tension (X) d’un transformateur. La prise et le réceptacle comportent un détrompeur pour éviter que le câble ne soit mal inséré et pour s’assurer le câble utilisé est le bon.
ENTRÉE DU CHARGEUR	Le branchement du chargeur universel permet de recharger les batteries.

⚠ **MISE EN GARDE**

Ne pas brancher le chargeur si les batteries sont débranchées ou retirées de l’unité.

RS232/IMPRIMANTE	Connecteur mâle DB 9 pour raccorder une imprimante ou pour raccorder le TTR100 à un PC.

Megger

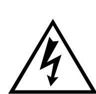
5

CONFIGURATION ET CONNEXIONS

Directives générales

Lors de tests de transformateurs haute tension, des précautions doivent être prises en tout temps et toutes les mesures de sécurité suivies. Lire et comprendre tous les renseignements sur la sécurité fournis à la section 2, Sécurité.

AVERTISSEMENT



Vérifier que l'alimentation du transformateur à tester est complètement coupée. Vérifier chaque enroulement. Vérifier que toutes les bornes du transformateur sont débranchées du secteur ou de la charge du transformateur. Pour certains transformateurs, les connexions à la terre peuvent demeurer.

Ne jamais permuter les connexions des bornes haute tension et basse tension d'un transformateur. Toute connexion inappropriée peut occasionner à un risque pour la sécurité et peut endommager le ratiomètre ou le transformateur.

Le TTR100 a été conçu pour tester divers transformateurs, comme les transformateurs monophasés, les transformateurs triphasés (une phase à la fois), les transformateurs de courant, les transformateurs de puissance et les régulateurs. Les directives de raccordement du TTR100 au dispositif à tester se trouvent et sont illustrées dans le ratiomètre TTR100.

REMARQUE : Les schémas de raccordement illustrés sont fournis à titre de guide et ne représentent pas l'emplacement physique des raccords/bornes du dispositif à tester.

Transformateurs

Les directives de configuration et de connexion relatives au rapport, à la polarité et à la relation de phase supposent que les marques sur le transformateur testé, les connexions et les bornes sont conformes aux exigences de la norme ANSI C57.12.70-1978 *American National Standards Terminal Markings and Connections for Distribution and Power Transformers (Marquage et connexions des transformateurs de distribution et de puissance).* Le fil de test H du ratiomètre sont les fils d'excitation. Le TTR100 utilise une tension de test de 8 V ou de 1,5 V pour tester les transformateurs de courant; il se commute automatiquement entre les tensions indiquées. Tous les autres transformateurs sont testés sous 8 V.

Lors de la mesure de la résistance c.c. des enroulements, il est important que des connexions fiables soient réalisées avec le transformateur testé. Le temps de mesure varie en fonction de la taille et du couplage du transformateur testé.

REMARQUE : La polarité indiquée par le TTR100 dépend de la façon dont il est raccordé au dispositif testé.

Transformateurs monophasés à deux enroulements

Suivre la procédure de configuration ci-dessous pour les transformateurs monophasés à deux enroulements :

1. Brancher, respectivement, les fils de test H et X aux réceptacles H et X du ratiomètre. Vérifier que les connecteurs sont complètement enfoncés dans les réceptacles.

2. Brancher le fil de terre du fil de test H à une mise à la terre de faible impédance. Brancher les pinces marquées H1 et H2 du fil de test aux bornes correspondantes (enroulement haute tension) du transformateur testé.

3. Brancher les pinces marquées X1 et X2 du fil de test aux bornes correspondantes (enroulement basse tension) du transformateur testé. Maintenir la pince X3 loin de la prise de terre et configurer le test. Les figures 5-1- et 5-2 montrent les configurations des tests pour les transformateurs monophasés.
   Les figures 5-3- et 5-4 montrent les configurations des tests pour les régulateurs. Ces schémas de branchement et d'autres se trouvent dans le TTR100.

Transformateurs de distribution à deux enroulements

Le TTR100 peut fournir simultanément les rapports de transformation des deux enroulements secondaires des transformateurs de distribution. Suivre la procédure de configuration ci-dessous pour les transformateurs de distribution monophasés à deux enroulements :

1. Brancher, respectivement, les fils de test H et X aux réceptacles H et X du ratiomètre. Vérifier que les connecteurs sont complètement enfoncés dans les réceptacles.
2. Brancher le fil de terre du fil de test H à une mise à la terre de faible impédance. Brancher les pinces marquées H1 et H2 du fil de test aux bornes correspondantes (enroulement haute tension) du transformateur testé.
3. Brancher les pinces marquées X1, X2 et X3 du fil de test aux bornes correspondantes (enroulement basse tension) du transformateur testé lors du test des deux moitiés de l'enroulement secondaire (X1 – X2 et X3 – X2)..

   Lors du test de tout l'enroulement secondaire (X1 – X3), brancher le fil X1 à la borne X1 et le fil X2 à la borne X3 (le fil X3 n’est pas utilisé dans ce test et il doit pas entré en contact avec la terre ou une autre borne). Retirer la mise à la terre de la borne X2.

Remarques :

1. Les directives de raccordement du TTR100 à un transformateur de distribution ne suggèrent aucun emplacement physique des bornes et des raccords du transformateur testé.
2. La polarité du transformateur est indiquée pour les connexions montrées.

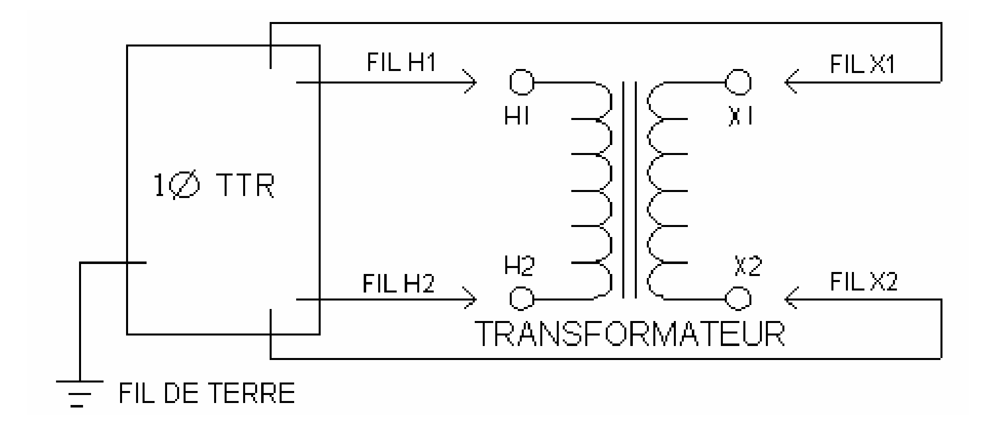


Figure 5-1. Configuration de test d’un transformateur monophasé

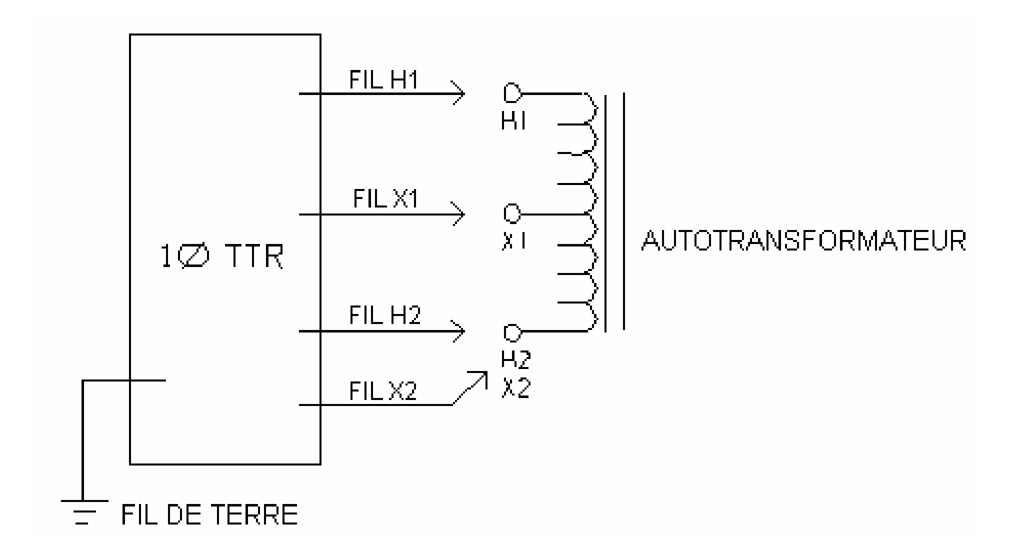


Figure 5-2. Configuration de test d'un autotransformateur

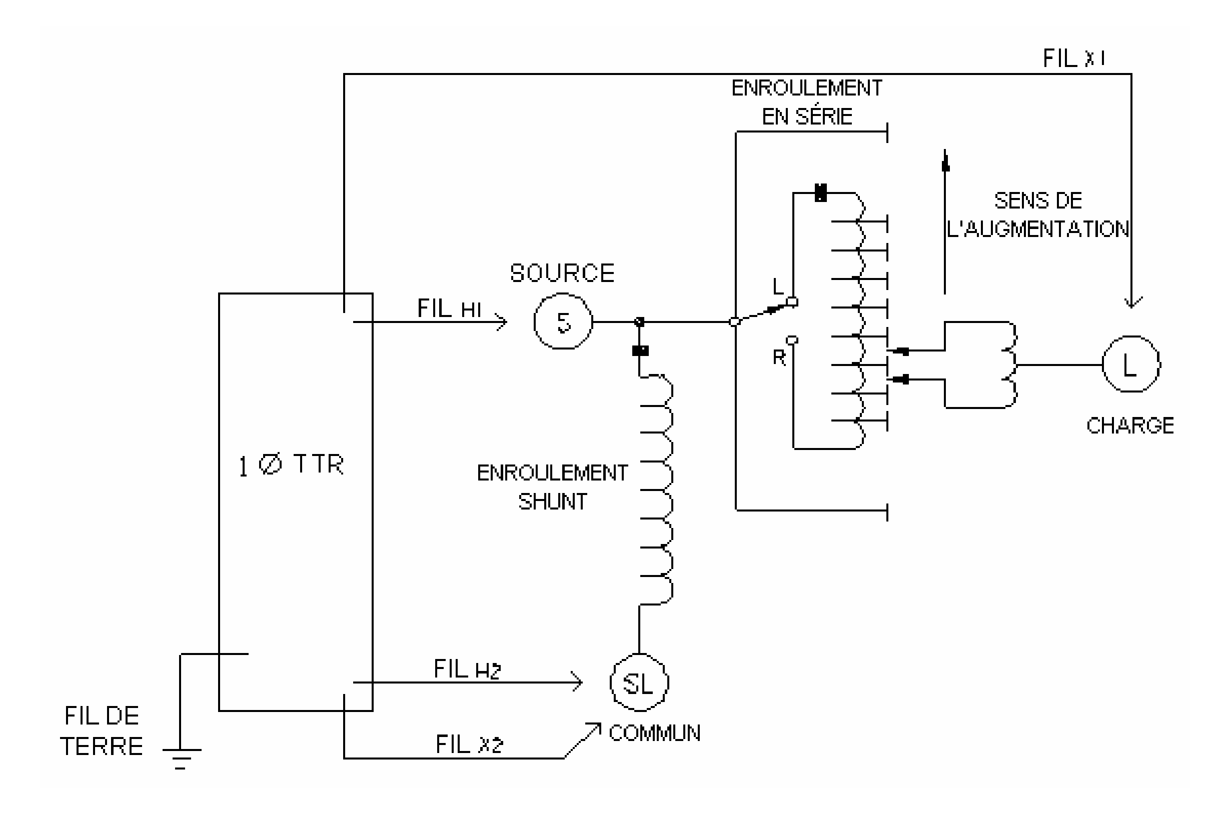


Figure 5-3. Configuration de test d'un régulateur de tension progressif monophasé de type A (conception directe)

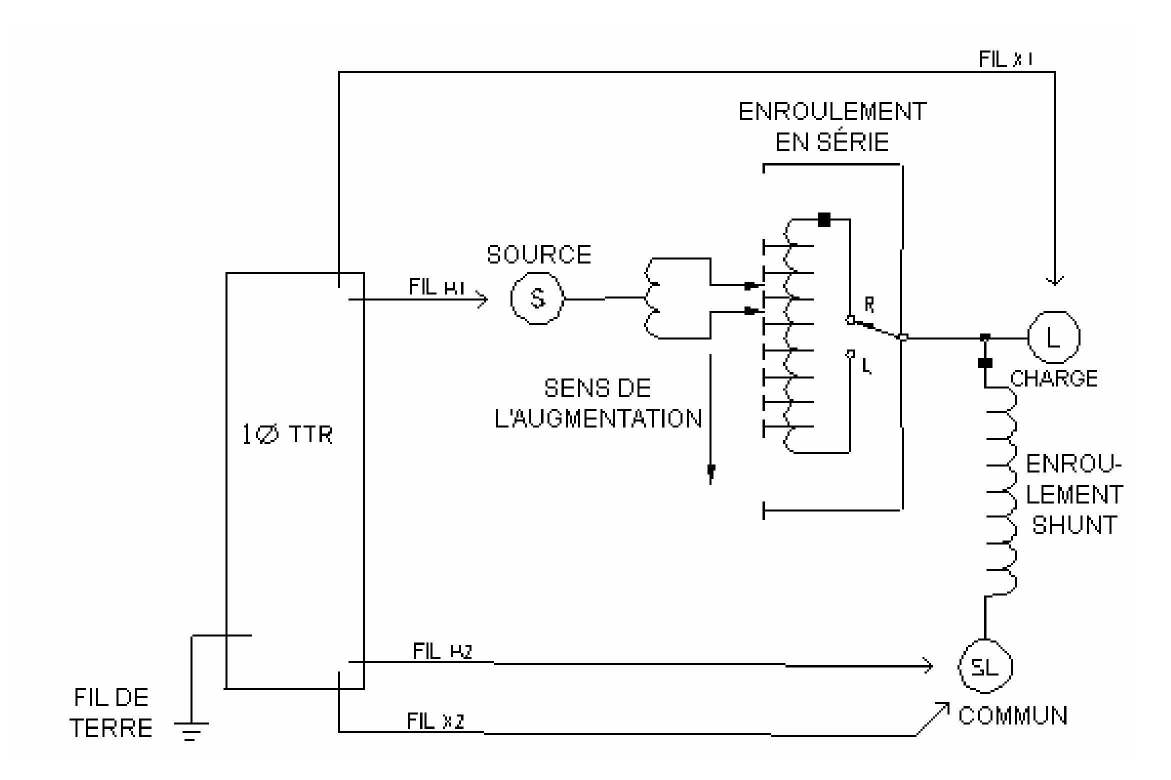
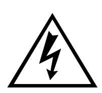


Figure 5-4. Configuration de test d'un régulateur de tension progressif monophasé de type B (conception inversée)

Transformateurs de courant (TC)

Les connexions à un TC s'effectuent à l'arrière par rapport aux connexions à un transformateur de distribution ou de tension. Les bornes H du ratiomètre doivent être raccordées aux bornes X du TC et les bornes X du ratiomètre doivent être raccordées aux bornes H du TC.

REMARQUE : Sur le boîtier des transformateurs, des points identifient habituellement les bornes de même polarité.



AVERTISSEMENT

Toute connexion inappropriée peut occasionner à un risque pour la sécurité et peut endommager le ratiomètre ou le transformateur. Le non-respect de la tension nominale de l'enroulement basse tension X peut endommager le TC.

REMARQUE : Le TTR100 peut fournir un courant d'excitation de 100 mA au maximum. Le TTR100 sélectionne automatiquement la tension de test appropriée (8 V ou 1,5 V) lors du test de TC. Certains transformateurs de courant, dont le rapport de transformation est égal ou inférieur à 150:5, exigent un courant d'excitation d'intensité supérieure à 100 mA lorsqu'ils sont excités sous 1,5 V. Ces TC ne peuvent pas être testés au moyen du TTR100.

TC non montés

Les directives de raccordement du TTR100 au dispositif à tester se trouvent et sont illustrées dans le ratiomètre TTR100.

REMARQUE : Les schémas de raccordement illustrés sont fournis à titre de guide et ne représentent pas l'emplacement physique des raccords/bornes du dispositif à tester.

La figure 5-5 montre la configuration de test de transformateurs de courant non montés. La figure 5-6 montre la configuration de test des prises d'un TC multiprise.

Transformateur de courant de traversée (TCT) monté sur un transformateur monophasé à deux enroulements

Un test de rapport de transformation peut être effectué sur un TCT après son montage sur un disjoncteur ou la borne d'entrée d'un transformateur de puissance. Le test peut être effectué sans retirer le TCT de l'appareillage. Brancher le TTR100 au TCT comme sur la figure 5-7.

REMARQUE : Le TR100 n'est pas livré avec un fil de connexion.

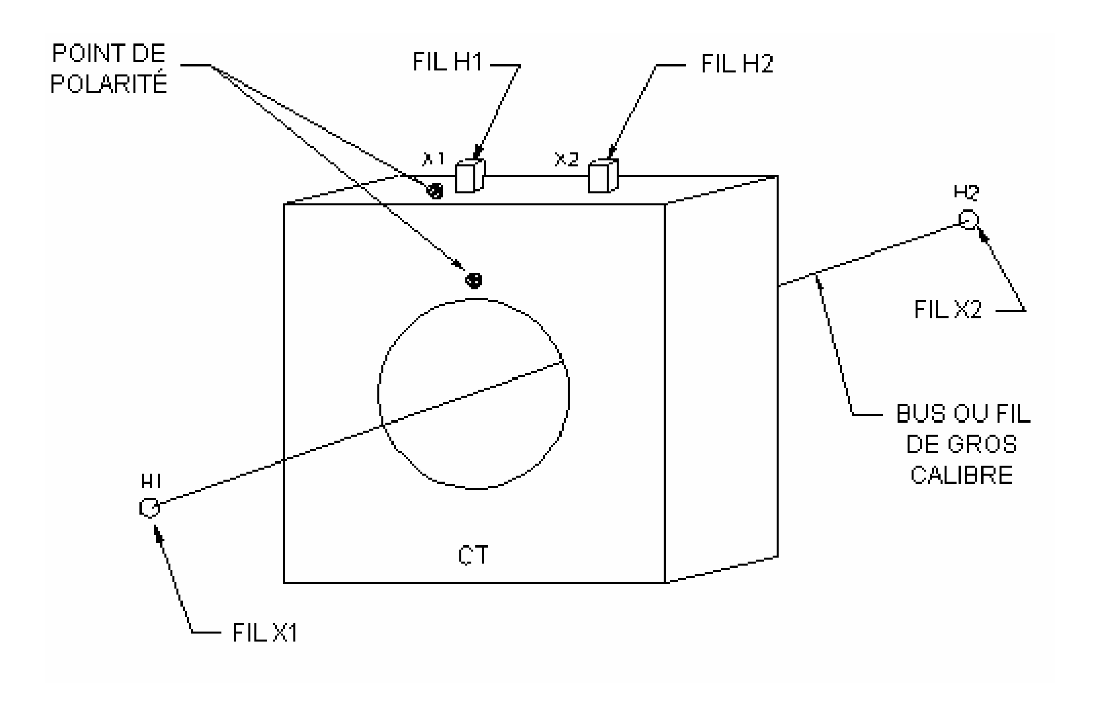


Figure 5-5. Configuration de test d'un transformateur de courant non monté

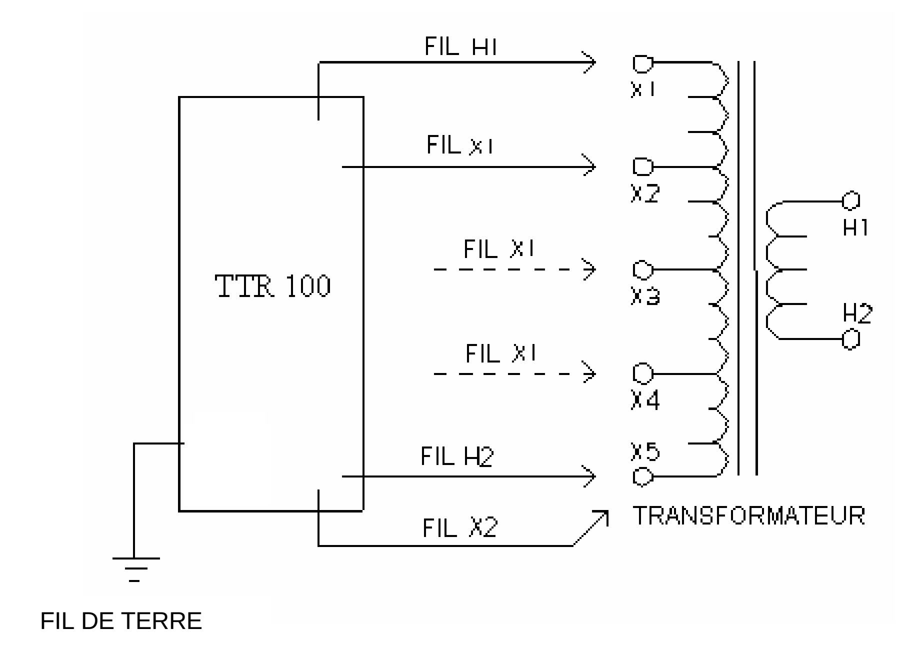


Figure 5-6. Configuration de test des prises d'un TC multiprise

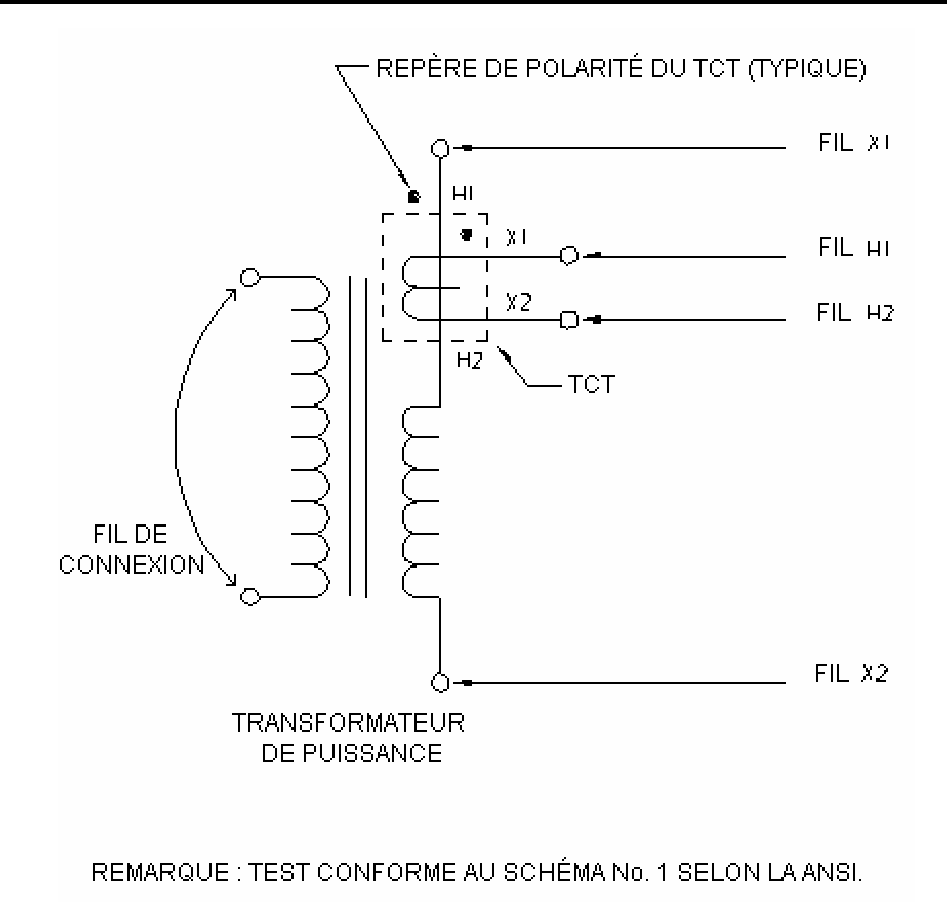


Figure 5-7. Configuration de test d'un TCT monté sur un transformateur monophasé à deux enroulements

Transformateurs de type T

Les transformateurs de type T sont des transformateurs triphasés de type spécial. Ce transformateur peut être testé comme un transformateur monophasé.

Pour effectuer des mesures sur un transformateur de type T, faire correspondre le schéma de couplage de la plaque signalétique du transformateur au schéma de branchement des enroulements correspondant du tableau 5-3, puis sélectionner le couplage CEI correspondant (colonne 1 du tableau) dans le menu de configuration approprié de l’instrument.

Tableau 5-1. Relation de phase des enroulements d’un transformateur ANSI

	Raccordement des enroulements				Enroulement testé		
Couplage CEI	Enroulement haute tension (H)	Enroulement basse tension (X)	Connexions externes	Phase testée	Enroulement haute tension	Enroulement basse tension	Rapport de transformation calculé
T-T 0			-	A	H_1 - H_2	X_1 - X_2	$\frac{V_H}{V_X}$
			H_1 -H_2 X_1 -X_2	B	H_1 – H_3	X_1 – X_3	$\frac{V_H}{V_X}$
T-T 30 lag			H_2 -H_3	A	H_1 – H_3	X_1 - X_2	$\frac{V_H}{V_X} \bullet \frac{\sqrt{3}}{2}$
			X_1 -X_2	B	H_2 – H_3	X_1 – X_3	$\frac{V_H}{V_X} \bullet \frac{2}{\sqrt{3}}$
T-T 30 lead			H_2 -H_3	A	H_1 – H_3	X_1 – X_3	$\frac{V_H}{V_X} \bullet \frac{\sqrt{3}}{2}$
			X_1 –X_3	B	H_2 – H_3	X_2 – X_1	$\frac{V_H}{V_X} \bullet \frac{2}{\sqrt{3}}$

REMARQUES :

1. Les directives de raccordement du TTR100 au dispositif à tester se trouvent dans le TTR100. Les données de raccordement sont fournies à titre de guide et ne représentent pas l'emplacement physique des raccords/bornes du dispositif à tester.
2. Toute connexion à la masse/au boîtier d’un transformateur de type T du côté H ou X doit être retirée avec le test du transformateur.

Schémas de raccordement et de couplage

Le tableau 5-2 montre des schémas d'enroulements des transformateurs standards et de transformateurs non-standards de puissance et de distribution comportant des repères conformes à la norme ANSI. Le tableau 5-3 montre des schémas d'enroulements de transformateurs de puissance comportant des repères conformes à la norme CEI/IEC, et le tableau 5-4 montre des schémas d'enroulements de transformateurs de puissance comportant des repères conformes à la norme australienne.

Pour effectuer des mesures sur un transformateur de puissance triphasé, faire correspondre le schéma de couplage de la plaque signalétique du transformateur au schéma de branchement des enroulements correspondant des tableaux 5-2 à 5-4, puis sélectionner le couplage IEC correspondant (colonne 2 du tableau) dans le menu de configuration approprié de l'instrument.

Les tableaux montrent les enroulements testés pour chacune des trois phases. Les tableaux montrent aussi la relation entre le rapport de transformation mesuré et le rapport réel des tensions composées (ligne à ligne). Dans les spécifications ANSI, la tension nominale de l'enroulement haute tension est représentée par V_H, V_X représente la tension nominale de l'enroulement basse tension.

Remarques sur le tableau 5-2

Repérage des bornes des transformateurs de puissance et de distribution conforme aux exigences de la norme C57.12.70 – 1978 de l'American National Standard Institute, Inc (ANSI).

Définition des désignations symboliques

H_1, H_2, H_3	Bornes externes sur l'enroulement HT du transformateur
X_1, X_2, X_3	Bornes externes sur l'enroulement BT du transformateur
H_0	Borne de neutre externe sur l'enroulement HT du transformateur
X_0	Borne de neutre externe sur l'enroulement BT du transformateur
*	Neutre inaccessible sur l'enroulement HT ou BT du transformateur
V_H	Tension nominale (composée) de la plaque signalétique de l'enroulement HT du transformateur
V_X	Tension nominale (composée) de la plaque signalétique de l'enroulement BT du transformateur
A, B, C	Enroulement testé du côté HT du transformateur
a, b, c	Enroulement testé du côté BT du transformateur

Tableau 5-2. Relation de phase des enroulements d'un transformateur ANSI

Schéma no.	Couplage CEI	Raccordement des enroulements		Phase testée	Connexions externes	Enroulement testé		Rapport de transformation mesuré
		Enroulement haute tension	Enroulement basse tension			Enroulement haute tension	Enroulement basse tension	
1	1ϕ 1ph0	H_1 — H_2	X_1 — X_2	1ϕ	—	H_1 - H_2	X_1 - X_2	$\frac{V_H}{V_X}$
2	1ϕ 1ph6	H_1 — H_2	X_2 — X_1	1ϕ	—	H_1 - H_2	X_2 - X_1	$\frac{V_H}{V_X}$
3	Dd0	H_2, B, C, H_1, A, H_3	X_2, b, c, X_1, a, X_3	A B C	—	H_1 - H_3 H_2 - H_1 H_3 - H_2	X_1 - X_3 X_2 - X_1 X_3 - X_2	$\frac{V_H}{V_X}$
4	Dd6	H_2, B, C, H_1, A, H_3	X_3, a, X_1, c, b, X_2	A B C	—	H_1 - H_3 H_2 - H_1 H_3 - H_2	X_3 - X_1 X_1 - X_2 X_2 - X_3	$\frac{V_H}{V_X}$
5	Dyn1	H_2, B, C, H_1, A, H_3	X_2, b, X_1, a, X_0, c, X_3	A B C	—	H_1 - H_3 H_2 - H_1 H_3 - H_2	X_1 - X_0 X_2 - X_0 X_3 - X_0	$\frac{V_H \bullet \sqrt{3}}{V_X}$
6	Dyn7	H_2, B, C, H_1, A, H_3	X_3, c, X_0, a, X_1, b, X_2	A B C	—	H_1 - H_3 H_2 - H_1 H_3 - H_2	X_0 - X_1 X_0 - X_2 X_0 - X_3	$\frac{V_H \bullet \sqrt{3}}{V_X}$
7	YNyn0	H_2, B, H_0, A, C, H_1, H_3	X_2, b, X_0, a, c, X_1, X_3	A B C	—	H_1 - H_0 H_2 - H_0 H_3 - H_0	X_1 - X_0 X_2 - X_0 X_3 - X_0	$\frac{V_H}{V_X}$

Tableau 5-2. Relation de phase des enroulements d'un transformateur ANSI

Schéma no.	Couplage CEI	Raccordement des enroulements		Phase testée	Connexions externes	Enroulement testé		Rapport de transformation mesuré
		Enroulement haute tension	Enroulement basse tension			Enroulement haute tension	Enroulement basse tension	
8	YNyn6			A B C	—	H_1 - H_0 H_2 - H_0 H_3 - H_0	X_0 - X_1 X_0 - X_2 X_0 - X_3	$\frac{V_H}{V_X}$
9	YNd1			A B C	—	H_1 - H_0 H_2 - H_0 H_3 - H_0	X_1 -X_2 X_2 - X_3 X_3 - X_1	$\frac{V_H}{V_X \bullet \sqrt{3}}$
10	YNd7			A B C	—	H_1 - H_0 H_2 - H_0 H_3 - H_0	X_2 - X_1 X_3 - X_2 X_1 - X_3	$\frac{V_H}{V_X \bullet \sqrt{3}}$
11	Dy1			A B C	H_3 - H_2 H_1 - H_3 H_2 - H_1	H_1 - H_3 H_2 - H_1 H_3 - H_2	X_1 - * X_2 - * X_3 - *	$\frac{V_H \bullet \sqrt{3}}{V_X}$
12	Dyn5			A B C	—	H_1 - H_3 H_2 - H_1 H_3 - H_2	X_3 - X_0 X_1 - X_0 X_2 - X_0	$\frac{V_H \bullet \sqrt{3}}{V_X}$

Tableau 5-2. Relation de phase des enroulements d'un transformateur ANSI

Schéma no.	Couplage CEI	Raccordement des enroulements		Phase testée	Connexions externes	Enroulement testé		Rapport de transformation mesuré
		Enroulement haute tension	Enroulement basse tension			Enroulement haute tension	Enroulement basse tension	
13	Dy5			A B C	H_3 - H_2 H_1 – H_3 H_2 – H_1	H_1 - H_3 H_2 – H_1 H_3 - H_2	X_3 - * X_1 - * X_2 - *	$\frac{V_H \bullet \sqrt{3}}{V_X}$
14	Dy7			A B C	H_3 - H_2 H_1 - H_3 H_2 - H_1	H_1 - H_3 H_2 - H_1 H_3 - H_2	* - X_1 * - X_2 * - X_3	$\frac{V_H \bullet \sqrt{3}}{V_X}$
15	Dyn11			A B C	—	H_1 - H_3 H_2 - H_1 H_3 - H_2	X_0 - X_3 X_0 - X_1 X_0 - X_2	$\frac{V_H \bullet \sqrt{3}}{V_X}$
16	Dy11			A B C	H_3 - H_2 H_1 - H_3 H_2 - H_1	H_1 - H_3 H_2 – H_1 H_3 - H_2	* - X_3 * - X_1 * - X_2	$\frac{V_H \bullet \sqrt{3}}{V_X}$
17	Dz0			A B C	—	H_1 - H_3 H_2 - H_1 H_3 - H_2	X_1 - X_3 X_2 - X_1 X_3 - X_2	$\frac{V_H}{V_X}$
18	Dz6			A B C	—	H_1 - H_3 H_2 - H_1 H_3 - H_2	X_3 - X_1 X_1 -X_2 X_2 - X_3	$\frac{V_H}{V_X}$

Tableau 5-2. Relation de phase des enroulements d'un transformateur ANSI

Schéma no.	Couplage CEI	Raccordement des enroulements		Phase testée	Connexions externes	Enroulement testé		Rapport de transformation mesuré
		Enroulement haute tension	Enroulement basse tension			Enroulement haute tension	Enroulement basse tension	
19	YNy0			A B C	$H_2 - H_0$ $H_3 - H_0$ $H_1 - H_0$	$H_1 - H_0$ $H_2 - H_0$ $H_3 - H_0$	X_1 - * X_2 - * X_3 - *	$\frac{V_H}{V_X}$
20	Yyn0			A B C	—	$H_1 - H_3$ $H_2 - H_1$ $H_3 - H_2$	$X_1 - X_3$ $X_2 - X_1$ $X_3 - X_2$	$\frac{V_H}{V_X}$
21	Yy0			A B C	—	$H_1 - H_3$ $H_2 - H_1$ $H_3 - H_2$	$X_1 - X_3$ $X_2 - X_1$ $X_3 - X_2$	$\frac{V_H}{V_X}$
22	YNy6			A B C	$H_2 - H_0$ $H_3 - H_0$ $H_1 - H_0$	$H_1 - H_0$ $H_2 - H_0$ $H_3 - H_0$	* - X_1 * - X_2 * - X_3	$\frac{V_H}{V_X}$
23	Yyn6			A B C	—	$H_1 - H_3$ $H_2 - H_1$ $H_3 - H_2$	$X_3 - X_1$ $X_1 - X_2$ $X_2 - X_3$	$\frac{V_H}{V_X}$
24	Yy6			A B C	—	$H_1 - H_3$ $H_2 - H_1$ $H_3 - H_2$	$X_3 - X_1$ $X_1 - X_2$ $X_2 - X_3$	$\frac{V_H}{V_X}$

Tableau 5-2. Relation de phase des enroulements d'un transformateur ANSI								
Droits d'auteurs 1999© Megger								
Schéma no.	Couplage CEI	Raccordement des enroulements: Enroulement haute tension	Raccordement des enroulements: Enroulement basse tension	Phase testée	Connexions externes	Enroulement testé: Enroulement haute tension	Enroulement testé: Enroulement basse tension	Rapport de transformation mesuré
25	Yzn1			A B C	—	H_1 - H_3 H_2 - H_1 H_3 - H_2	X_1 - X_0 X_2 - X_0 X_3 - X_0	$\frac{V_H \bullet \sqrt{3}}{V_X}$
26	Yz1			A B C	H_3 - H_2 H_1 - H_3 H_2 - H_1	H_1-(H_3+H_2) H_2 (H_1+H_3) H_3-(H_2+H_1)	X_1 -X_2 X_2 - X_3 X_3 - X_1	$\frac{V_H}{V_X} \bullet \frac{\sqrt{3}}{2}$
27	Yzn5			A B C	—	H_1 - H_3 H_2 - H_1 H_3 - H_2	X_3 - X_0 X_1 - X_0 X_2 - X_0	$\frac{V_H \bullet \sqrt{3}}{V_X}$
28	Yz5			A B C	H_3 - H_2 H_1 - H_3 H_2 - H_1	H_1-(H_3+H_2) H_2-(H_1+H_3) H_3-(H_2+H_1)	X_3 - X_1 X_1 -X_2 X_2 - X_3	$\frac{V_H}{V_X} \bullet \frac{\sqrt{3}}{2}$
29	Yzn7			A B C	—	H_1 - H_3 H_2 - H_1 H_3 - H_2	X_0 - X_1 X_0 - X_2 X_0 - X_3	$\frac{V_H \bullet \sqrt{3}}{V_X}$

Tableau 5-2. Relation de phase des enroulements d'un transformateur ANSI

Schéma no.	Couplage CEI	Raccordement des enroulements		Phase testée	Connexions externes	Enroulement testé		Rapport de transformation mesuré
		Enroulement haute tension	Enroulement basse tension			Enroulement haute tension	Enroulement basse tension	
30	Yz7			A B C	$H_3 - H_2$ $H_1 - H_3$ $H_2 - H_1$	$H_1-(H_3+H_2)$ $H_2-(H_1+H_3)$ $H_3-(H_2+H_1)$	$X_2 - X_1$ $X_3 - X_2$ $X_1 - X_3$	$\frac{V_H}{V_X} \bullet \frac{\sqrt{3}}{2}$
31	Yzn11			A B C	—	$H_1 - H_3$ $H_2 - H_1$ $H_3 - H_2$	$X_0 - X_3$ $X_0 - X_1$ $X_0 - X_2$	$\frac{V_H \bullet \sqrt{3}}{V_X}$
32	Yz11			A B C	$H_3 - H_2$ $H_1 - H_3$ $H_2 - H_1$	$H_1-(H_3+H_2)$ $H_2-(H_1+H_3)$ $H_3-(H_2+H_1)$	$X_1 - X_3$ $X_2 - X_1$ $X_3 - X_2$	$\frac{V_H}{V_X} \bullet \frac{\sqrt{3}}{2}$
33	ZNy5			A B C	—	$H_1 - H_0$ $H_2 - H_0$ $H_3 - H_0$	$X_3 - X_1$ $X_1 - X_2$ $X_2 - X_3$	$\frac{V_H}{V_X \bullet \sqrt{3}}$
34	Zy5			A B C	$H_3 - H_2$ $H_1 - H_3$ $H_2 - H_1$	$H_1-(H_3+H_2)$ $H_2-(H_1+H_3)$ $H_3-(H_2+H_1)$	$X_3 - X_1$ $X_1 - X_2$ $X_2 - X_3$	$\frac{V_H}{V_X} \bullet \frac{\sqrt{3}}{2}$
35	ZNy11			A B C	—	$H_1 - H_0$ $H_2 - H_0$ $H_3 - H_0$	$X_1 - X_3$ $X_2 - X_1$ $X_3 - X_2$	$\frac{V_H}{V_X \bullet \sqrt{3}}$

Tableau 5-2. Relation de phase des enroulements d'un transformateur ANSI

Schéma no.	Couplage CEI	Raccordement des enroulements		Phase testée	Connexions externes	Enroulement testé		Rapport de transformation mesuré
		Enroulement haute tension	Enroulement basse tension			Enroulement haute tension	Enroulement basse tension	
36	Zy11			A B C	$H_3 - H_2$ $H_1 - H_3$ $H_2 - H_1$	$H_1-(H_3+H_2)$ $H_2-(H_1+H_3)$ $H_3-(H_2+H_1)$	$X_1 - X_3$ $X_2 - X_1$ $X_3 - X_2$	$\frac{V_H}{V_X} \bullet \frac{\sqrt{3}}{2}$
37	Yd1			A B C	$H_3 - H_2$ $H_1 - H_3$ $H_2 - H_1$	$H_1-(H_3+H_2)$ $H_2-(H_1+H_3)$ $H_3-(H_2+H_1)$	$X_1 - X_2$ $X_2 - X_3$ $X_3 - X_1$	$\frac{V_H}{V_X} \bullet \frac{\sqrt{3}}{2}$
38	YNd5			A B C	—	$H_1 - H_0$ $H_2 - H_0$ $H_3 - H_0$	$X_3 - X_1$ $X_1 - X_2$ $X_2 - X_3$	$\frac{V_H}{V_X \bullet \sqrt{3}}$
39	Yd5			A B C	$H_3 - H_2$ $H_1 - H_3$ $H_2 - H_1$	$H_1-(H_3+H_2)$ $H_2-(H_1+H_3)$ $H_3-(H_2+H_1)$	$X_3 - X_1$ $X_1 - X_2$ $X_2 - X_3$	$\frac{V_H}{V_X} \bullet \frac{\sqrt{3}}{2}$
40	Yd7			A B C	$H_3 - H_2$ $H_1 - H_3$ $H_2 - H_1$	$H_1-(H_3+H_2)$ $H_2-(H_1+H_3)$ $H_3-(H_2+H_1)$	$X_2 - X_1$ $X_3 - X_2$ $X_1 - X_3$	$\frac{V_H}{V_X} \bullet \frac{\sqrt{3}}{2}$

Tableau 5-2. Relation de phase des enroulements d'un transformateur ANSI

Schéma no.	Couplage CEI	Raccordement des enroulements		Phase testée	Connexions externes	Enroulement testé		Rapport de transformation mesuré
		Enroulement haute tension	Enroulement basse tension			Enroulement haute tension	Enroulement basse tension	
41	YNd11	H_2, B, H_0, A, C, H_1, H_3	X_2, c, b, X_3, a, X_1	A B C	—	$H_1 - H_0$ $H_2 - H_0$ $H_3 - H_0$	$X_1 - X_3$ $X_2 – X_1$ $X_3 - X_2$	$\frac{V_H}{V_X \bullet \sqrt{3}}$
42	Yd11	H_2, B, *, A, C, H_1, H_3	X_2, c, b, X_3, a, X_1	A B C	$H_3 - H_2$ $H_1 - H_3$ $H_2 - H_1$	H_1-(H_3+H_2) H_2-(H_1+H_3) H_3-(H_2+H_1)	$X_1 - X_3$ $X_2 - X_1$ $X_3 - X_2$	$\frac{V_H}{V_X} \bullet \frac{\sqrt{3}}{2}$

Remarques sur le tableau 5-3

Repérage des bornes des transformateurs de puissance conforme aux exigences de la norme CEI/IEC 76-1:1993.

Définition des désignations symboliques

1U, 1V, 1W	Bornes externes sur l'enroulement HT du transformateur (autre notation U, V, W)
2U, 2V, 2W	Bornes externes sur l'enroulement BT du transformateur (autre notation u, v, w)
1N	Borne de neutre externe sur l'enroulement HT du transformateur (autre notation N)
2N	Borne de neutre externe sur l'enroulement BT du transformateur (autre notation n)
*	Neutre inaccessible sur l'enroulement HT ou BT du transformateur
U1	Tension nominale (composée) de la plaque signalétique de l'enroulement HT du transformateur
U2	Tension nominale (composée) de la plaque signalétique de l'enroulement BT du transformateur
U, V, W	Phase testée

Tableau 5-3. Relation de phase des enroulements d'un transformateur CEI/IEC 76-1:1993								
Droits d'auteurs 1999© Megger								
		Raccordement des enroulements				Enroulement testé		
Schéma no.	Couplage CEI	Enroulement haute tension	Enroulement basse tension	Phase testée	Connexions externes	Enroulement haute tension	Enroulement basse tension	Rapport de transformation mesuré
1	1ϕ 1ph0	1.1 — 1.2	2.1 — 2.2	1ϕ	—	1.1-1.2	2.1-2.2	$\frac{U1}{U2}$
2	1ϕ 1ph6	1.1 — 1.2	2.2 — 2.1	1ϕ	—	1.1-1.2	2.2-2.1	$\frac{U1}{U2}$
3	Dd0	1U 1W 1V	2U 2W 2V	U V W	— — —	1U-1V 1V-1W 1W-1U	2U-2V 2V-2W 2W-2U	$\frac{U1}{U2}$
4	Dd2	1U 1W 1V	2W 2U 2V	U V W	— — —	1U-1V 1V-1W 1W-1U	2W-2V 2U-2W 2V-2U	$\frac{U1}{U2}$
5	Dd4	1U 1W 1V	2W 2V 2U	U V W	— — —	1U-1V 1V-1W 1W-1U	2W-2U 2U-2V 2V-2W	$\frac{U1}{U2}$
6	Dd6	1U 1W 1V	2V 2W 2U	U V W	— — —	1U-1V 1V-1W 1W-1U	2V-2U 2W-2V 2U-2W	$\frac{U1}{U2}$
7	Dd8	1U 1W 1V	2V 2U 2W	U V W	— — —	1U-1V 1V-1W 1W-1U	2V-2W 2W-2U 2U-2V	$\frac{U1}{U2}$
8	Dd10	1U 1W 1V	2U 2V 2W	U V W	— — —	1U-1V 1V-1W 1W-1U	2U-2W 2V-2U 2W-2V	$\frac{U1}{U2}$

Tableau 5-3. Relation de phase des enroulements d'un transformateur CEI/IEC 76-1:1993								
Droits d'auteurs 1999© Megger								
Schéma no.	Couplage CEI	Raccordement des enroulements: Enroulement haute tension	Raccordement des enroulements: Enroulement basse tension	Phase testée	Connexions externes	Enroulement testé: Enroulement haute tension	Enroulement testé: Enroulement basse tension	Rapport de transformation mesuré
9	Dyn1	1U 1V 1W	2U 2V 2W 2N	U V W	— — —	1U-1W 1V-1U 1W-1V	2U-2N 2V (-2N) 2W-2N	$\frac{U1 \bullet \sqrt{3}}{U2}$
10	Dy1	1U 1V 1W	2U 2V 2W *	U V W	1V-1W 1W-1U 1U-1V	1U-1W 1V-1U 1W-1V	2U-* 2V-* 2W-*	$\frac{U1 \bullet \sqrt{3}}{U2}$
11	Dyn5	1U 1V 1W	2W 2V 2U 2N	U V W	— — —	1V-1U 1W-1V 1U-1W	2U-2N 2V (-2N) 2W-2N	$\frac{U1 \bullet \sqrt{3}}{U2}$
12	Dy5	1U 1V 1W	2W 2V 2U *	U V W	1V-1W 1W-1U 1U-1V	1V-1U 1W-1V 1U-1W	2U-* 2V-* 2W-*	$\frac{U1 \bullet \sqrt{3}}{U2}$
13	Dyn7	1U 1V 1W	2V 2N 2W 2U	U V W	— — —	1W-1U 1U-1V 1V-1W	2U-2N 2V (-2N) 2W-2N	$\frac{U1 \bullet \sqrt{3}}{U2}$
14	Dy7	1U 1V 1W	2V * 2W 2U	U V W	1V-1W 1W-1U 1U-1V	1W-1U 1U-1V 1V-1W	2U-* 2V-* 2W-*	$\frac{U1 \bullet \sqrt{3}}{U2}$

Tableau 5-3. Relation de phase des enroulements d'un transformateur CEI/IEC 76-1:1993								
Droits d'auteurs 1999© Megger								
		Raccordement des enroulements				Enroulement testé		
Schéma no.	Couplage CEI	Enroulement haute tension	Enroulement basse tension	Phase testée	Connexions externes	Enroulement haute tension	Enroulement basse tension	Rapport de transformation mesuré
15	Dyn11	1U 1W 1V	2U 2N 2V 2W	U V W	— — —	1U-1V 1V-1W 1W-1U	2U-2N 2V (-2N) 2W-2N	$\frac{U1 \bullet \sqrt{3}}{U2}$
16	Dy11	1U 1W 1V	2U * 2V 2W	U V W	1V-1W 1W-1U 1U-1V	1U-1V 1V-1W 1W-1U	2U-* 2V-* 2W-*	$\frac{U1 \bullet \sqrt{3}}{U2}$
17	Dzn0	1U 1W 1V	2U 2N 2W 2V	U V W	1V-1W 1W-1U 1U-1V	1U- (1V+1W) 1V- (1W+1U) 1W- (1U+1V)	2U-2N 2V (-2N) 2W-2N	$\frac{1.5U1}{U2}$
18	Dz0	1U 1W 1V	2U * 2W 2V	U V W	— — —	1U-1V 1V-1W 1W-1U	2U-2V 2V-2W 2W-2U	$\frac{U1}{U2}$
19	Dzn2	1U 1W 1V	2W 2U 2N 2V	U V W	1V-1W 1W-1U 1U-1V	1U- (1V+1W) 1V- (1W+1U) 1W- (1U+1V)	2N (-2V) 2N-2W 2N-2U	$\frac{1.5U1}{U2}$
20	Dz2	1U 1W 1V	2W 2U * 2V	U V W	— — —	1U-1V 1V-1W 1W-1U	2W-2V 2U-2W 2V-2U	$\frac{U1}{U2}$

Tableau 5-3. Relation de phase des enroulements d'un transformateur CEI/IEC 76-1:1993								
Droits d'auteurs 1999© Megger								
		Raccordement des enroulements				Enroulement testé		
Schéma no.	Couplage CEI	Enroulement haute tension	Enroulement basse tension	Phase testée	Connexions externes	Enroulement haute tension	Enroulement basse tension	Rapport de transformation mesuré
21	Dzn4			U V W	1V-1W 1W-1U 1U-1V	1U-(1V+1W) 1V-(1W+1U) 1W-(1U+1V)	2W-2N 2U-2N 2V (-2N)	$\frac{1.5U1}{U2}$
22	Dz4			U V W	— — —	1U-1V 1V-1W 1W-1U	2W-2U 2U-2V 2V-2W	$\frac{U1}{U2}$
23	Dzn6			U V W	1V-1W 1W-1U 1U-1V	1U-(1V+1W) 1V-(1W+1U) 1W-(1U+1V)	2N-2U 2N (-2V) 2N-2W	$\frac{1.5U1}{U2}$
24	Dz6			U V W	— — —	1U-1V 1V-1W 1W-1U	2V-2U 2W-2V 2U-2W	$\frac{U1}{U2}$
25	Dzn8			U V W	1V-1W 1W-1U 1U-1V	1U-(1V+1W) 1V-(1W+1U) 1W-(1U+1V)	2V (-2N) 2W-2N 2U-2N	$\frac{1.5U1}{U2}$
26	Dz8			U V W	— — —	1U-1V 1V-1W 1W-1U	2V-2W 2W-2U 2U-2V	$\frac{U1}{U2}$

Tableau 5-3. Relation de phase des enroulements d'un transformateur CEI/IEC 76-1:1993

Schéma no.	Couplage CEI	Raccordement des enroulements: Enroulement haute tension	Raccordement des enroulements: Enroulement basse tension	Phase testée	Connexions externes	Enroulement testé: Enroulement haute tension	Enroulement testé: Enroulement basse tension	Rapport de transformation mesuré
27	Dzn10			U V W	1V-1W 1W-1U 1U-1V	1U-(1V+1W) 1V-(1W+1U) 1W-(1U+1V)	2N-2W 2N-2U 2N (-2V)	1.5U1 / U2
28	Dz10			U V W	— — —	1U-1V 1V-1W 1W-1U	2U-2W 2V-2U 2W-2V	U1 / U2
29	YNyn0			U V W	— — —	1U-1N 1V -1N 1W-1N	2U-2N 2V (-2N) 2W-2N	U1 / U2
30	YNy0			U V W	1V -1N 1W-1N 1U-1N	1U-1N 1V-1N 1W-1N	2U-* 2V-* 2W-*	U1 / U2
31	Yyn0			U V W	— — —	1U-1V 1V-1W 1W-1U	2U-2V 2V-2W 2W-2U	U1 / U2
32	Yy0			U V W	— — —	1U-1V 1V-1W 1W-1U	2U-2V 2V-2W 2W-2U	U1 / U2

Tableau 5-3. Relation de phase des enroulements d'un transformateur CEI/IEC 76-1:1993

Schéma no.	Couplage CEI	Raccordement des enroulements		Phase testée	Connexions externes	Enroulement testé		Rapport de transformation mesuré
		Enroulement haute tension	Enroulement basse tension			Enroulement haute tension	Enroulement basse tension	
33	YNyn6	1U 1N 1W 1V	2V 2W 2N 2U	U V W	— — —	1U-1N 1V-1N 1W-1N	2N-2U 2N-2V 2N-2W	$\frac{U1}{U2}$
34	YNy6	1U 1N 1W 1V	2V 2W * 2U	U V W	1V-1N 1W-1N 1U-1N	1U-1N 1V-1N 1W-1N	*-2U *-2V *-2W	$\frac{U1}{U2}$
35	Yyn6	1U * 1W 1V	2V 2W 2N 2U	U V W	— — —	1U-1V 1V-1W 1W-1U	2V-2U 2W-2V 2U-2W	$\frac{U1}{U2}$
36	Yy6	1U * 1W 1V	2V 2W * 2U	U V W	— — —	1U-1V 1V-1W 1W-1U	2V-2U 2W-2V 2U-2W	$\frac{U1}{U2}$
37	Yzn1	1U * 1W 1V	2U 2N 2W 2V	U V W	— — —	1U-1W 1V-1U 1W-1V	2U-2N 2V-2N 2W-2N	$\frac{U1 \bullet \sqrt{3}}{U2}$

Tableau 5-3. Relation de phase des enroulements d'un transformateur CEI/IEC 76-1:1993								
Droits d'auteurs 1999© Megger								
		Raccordement des enroulements				Enroulement testé		
Schéma no.	Couplage CEI	Enroulement haute tension	Enroulement basse tension	Phase testée	Connexions externes	Enroulement haute tension	Enroulement basse tension	Rapport de transformation mesuré
38	Yz1	1U 1W 1V *	2U 2W 2V *	U V W	1V-1W 1W-1U 1U-1V	1U-(1V+1W) 1V-(1W+1U) 1W-(1U+1V)	2U-2V 2V-2W 2W-2U	$\frac{U1}{U2} \cdot \frac{\sqrt{3}}{2}$
39	Yzn5	1U 1W 1V *	2W 2V 2N 2U	U V W	— — —	1U-1V 1V-1W 1W-1U	2N-2U 2N-2V 2N-2W	$\frac{U1 \cdot \sqrt{3}}{U2}$
40	Yz5	1U 1W 1V *	2W 2V * 2U	U V W	1V-1W 1W-1U 1U-1V	1U-(1V+1W) 1V-(1W+1U) 1W-(1U+1V)	2W-2U 2U-2V 2V-2W	$\frac{U1}{U2} \cdot \frac{\sqrt{3}}{2}$
41	Yzn7	1U 1W 1V *	2V 2W 2N 2U	U V W	— — —	1U-1V 1V-1W 1W-1U	2V-2N 2W-2N 2U-2N	$\frac{U1 \cdot \sqrt{3}}{U2}$
42	Yz7	1U 1W 1V *	2V 2W * 2U	U V W	1V-1W 1W-1U 1U-1V	1U-(1V+1W) 1V-(1W+1U) 1W-(1U+1V)	2V-2U 2W-2V 2U-2W	$\frac{U1}{U2} \cdot \frac{\sqrt{3}}{2}$

Tableau 5-3. Relation de phase des enroulements d'un transformateur CEI/IEC 76-1:1993								
Droits d'auteurs 1999© Megger								
		Raccordement des enroulements				Enroulement testé		
Schéma no.	Couplage CEI	Enroulement haute tension	Enroulement basse tension	Phase testée	Connexions externes	Enroulement haute tension	Enroulement basse tension	Rapport de transformation mesuré
43	Yzn11			U V W	— — —	1U-1V 1V-1W 1W-1U	2U-2N 2V-2N 2W-2N	$\frac{U1 \bullet \sqrt{3}}{U2}$
44	Yz11			U V W	1V-1W 1W-1U 1U-1V	1U-(1V+1W) 1V-(1W+1U) 1W-(1U+1V)	2U-2W 2V-2U 2W-2V	$\frac{U1}{U2} \bullet \frac{\sqrt{3}}{2}$
45	YNd1			U V W	— — —	1U-1N 1V-1N 1W-1N	2U-2V 2V-2W 2W-2U	$\frac{U1}{U2 \bullet \sqrt{3}}$
46	Yd1			U V W	1V-1W 1W-1U 1U-1V	1U-(1V+1W) 1V-(1W+1U) 1W-(1U+1V)	2U-2V 2V-2W 2W-2U	$\frac{U1}{U2} \bullet \frac{\sqrt{3}}{2}$
47	YNd5			U V W	— — —	1U-1N 1V-1N 1W-1N	2W-2U 2U-2V 2V-2W	$\frac{U1}{U2 \bullet \sqrt{3}}$

Tableau 5-3. Relation de phase des enroulements d'un transformateur CEI/IEC 76-1:1993								
Droits d'auteurs 1999© Megger								
		Raccordement des enroulements				Enroulement testé		
Schéma no.	Couplage CEI	Enroulement haute tension	Enroulement basse tension	Phase testée	Connexions externes	Enroulement haute tension	Enroulement basse tension	Rapport de transformation mesuré
48	Yd5	1U, *, 1W, 1V	2W, 2V, 2U	U V W	1V-1W 1W-1U 1U-1V	1U-(1V+1W) 1V-(1W+1U) 1W-(1U+1V)	2W-2U 2U-2V 2V-2W	$\frac{U1}{U2} \bullet \frac{\sqrt{3}}{2}$
49	YNd7	1U, 1N, 1W, 1V	2V, 2W, 2U	U V W	— — —	1U-1N 1V-1N 1W-1N	2V-2U 2W-2V 2U-2W	$\frac{U1}{U2 \bullet \sqrt{3}}$
50	Yd7	1U, *, 1W, 1V	2V, 2W, 2U	U V W	1V-1W 1W-1U 1U-1V	1U-(1V+1W) 1V-(1W+1U) 1W-(1U+1V)	2V-2U 2W-2V 2U-2W	$\frac{U1}{U2} \bullet \frac{\sqrt{3}}{2}$
51	YNd11	1U, 1N, 1W, 1V	2U, 2V, 2W	U V W	— — —	1U-1N 1V-1N 1W-1N	2U-2W 2V-2U 2W-2V	$\frac{U1}{U2 \bullet \sqrt{3}}$
52	Yd11	1U, *, 1W, 1V	2U, 2V, 2W	U V W	1V-1W 1W-1U 1U-1V	1U-(1V+1W) 1V-(1W+1U) 1W-(1U+1V)	2U-2W 2V-2U 2W-2V	$\frac{U1}{U2} \bullet \frac{\sqrt{3}}{2}$

Remarques sur le tableau 5-4

Repérage des bornes des transformateurs de puissance conforme aux exigences de la norme australienne 2374, partie 4-1982.

Définition des désignations symboliques

A_2, B_2, C_2	Bornes externes sur l'enroulement HT du transformateur (A_x, B_x, C_x)
a_2, b_2, c_2	Bornes externes sur l'enroulement BT du transformateur (a_x, b_x, c_x)
N	Borne de neutre externe sur l'enroulement HT du transformateur
n	Borne de neutre externe sur l'enroulement BT du transformateur
*	Neutre inaccessible sur l'enroulement HT ou BT du transformateur
HT	Tension nominale (composée) de la plaque signalétique de l'enroulement HT du transformateur
BT	Tension nominale (composée) de la plaque signalétique de l'enroulement BT du transformateur
A, B, C	Enroulement testé du côté HT du transformateur
a, b, c	Enroulement testé du côté BT du transformateur

Tableau 5-4. Relation de phase des enroulements d'un transformateur (norme australienne) 2374, partie 4 - 1982))								
Droits d'auteurs 1999© Megger								
		Raccordement des enroulements				Enroulement testé		
Schéma no.	Couplage CEI	Enroulement haute tension	Enroulement basse tension	Phase testée	Connexions externes	Enroulement haute tension	Enroulement basse tension	Rapport de transformation mesuré
1	1ϕ 1ph0	A_2 — A_1	a_2 — a_1	1ϕ	—	A_2 - A_1	a_2 - a_1	$\frac{HV}{LV}$
2	1ϕ 1ph6	A_2 — A_1	a_1 — a_2	1ϕ	—	A_2 - A_1	a_1 - a_2	$\frac{HV}{LV}$
3	Dd0			A B C	— — —	A_2 - B_2 B_2 - C_2 C_2 - A_2	a_2 - b_2 b_2 - c_2 c_2 - a_2	$\frac{HV}{LV}$
4	Dd6			A B C	— — —	A_2 - B_2 B_2 - C_2 C_2 - A_2	b_1 - a_1 c_1 - b_1 a_1 - c_1	$\frac{HV}{LV}$
5	Dyn1			A B C	— — —	A_2 - C_2 B2 - A_2 C_2 - B_2	a_2 - n b_2 - n c_2 - n	$\frac{HV \bullet \sqrt{3}}{LV}$
6	Dy1			A B C	B_2 - C_2 C_2 - A_2 A_2 - B_2	A_2 - C_2 B2 - A_2 C_2 - B_2	a_2 -* b_2 - * c_2 - *	$\frac{HV \bullet \sqrt{3}}{LV}$
7	Dyn11			A B C	— — —	A_2 - B_2 B_2 - C_2 C_2 - A_2	a_2 - n b_2 - n c_2 - n	$\frac{HV \bullet \sqrt{3}}{LV}$

Tableau 5-4. Relation de phase des enroulements d'un transformateur (norme australienne) 2374, partie 4 - 1982))								
Droits d'auteurs 1999© Megger								
		Raccordement des enroulements				Enroulement testé		
Schéma no.	Couplage CEI	Enroulement haute tension	Enroulement basse tension	Phase testée	Connexions externes	Enroulement haute tension	Enroulement basse tension	Rapport de transformation mesuré
8	Dy11			A B C	$B_2 - C_2$ $C_2 - A_2$ $A_2 - B_2$	$A_2 - B_2$ $B_2 - C_2$ $C_2 - A_2$	a_2 -* b_2 - * c_2 - *	$\frac{HV \bullet \sqrt{3}}{LV}$
9	Dzn0			A B C	$B_2 - C_2$ $C_2 - A_2$ $A_2 - B_2$	$A_2 - (B_2+C_2)$ $B_2 - (C_2+A_2)$ $C_2 - (A_2+B_2)$	a_4 - n b_4 - n c_4 - n	$\frac{1.5\ HV}{LV}$
10	Dz0			A B C	— — —	$A_2 - B_2$ $B_2 - C_2$ $C_2 - A_2$	$a_4 - b_4$ $b_4 - c_4$ $c_4 - a_4$	$\frac{HV}{LV}$
11	Dzn6			A B C	$B_2 - C_2$ $C_2 - A_2$ $A_2 - B_2$	$A_2 - (B_2+C_2)$ $B_2 - (C_2+A_2)$ $C_2 - (A_2+B_2)$	n - a_3 n - b_3 n - c_3	$\frac{1.5\ HV}{LV}$
12	Dz6			A B C	— — —	$A_2 - B_2$ $B_2 - C_2$ $C_2 - A_2$	$b_3 - a_3$ $c_3 - b_3$ $a_3 - c_3$	$\frac{HV}{LV}$
13	YNyn0			A B C	— — —	A_2 - N B_2 - N C_2 - N	a_2 - n b_2 - n c_2 - n	$\frac{HV}{LV}$

Tableau 5-4. Relation de phase des enroulements d'un transformateur (norme australienne) 2374, partie 4 - 1982))

Schéma no.	Couplage CEI	Raccordement des enroulements		Phase testée	Connexions externes	Enroulement testé		Rapport de transformation mesuré
		Enroulement haute tension	Enroulement basse tension			Enroulement haute tension	Enroulement basse tension	
14	YNy0	A_2, N, C_2, B_2	a_2, *, c_2, b_2	A B C	B_2 - N C_2 - N A_2 - N	A_2 - N B_2 - N C_2 - N	a_2 - * b_2 - * c_2 - *	HV/LV
15	Yyn0	A_2, *, C_2, B_2	a_2, n, c_2, b_2	A B C	— — —	A_2 - B_2 B_2 - C_2 C_2 - A_2	a_2 - b_2 b_2 - c_2 c_2 - a_2	HV/LV
16	Yy0	A_2, *, C_2, B_2	a_2, *, c_2, b_2	A B C	— — —	A_2 - B_2 B_2 - C_2 C_2 - A_2	a_2 - b_2 b_2 - c_2 c_2 - a_2	HV/LV
17	YNyn6	A_2, N, C_2, B_2	b_1, c_1, n, a_1	A B C	— — —	A_2 - N B_2 - N C_2 - N	n - a_1 n - b_1 n - c_1	HV/LV
18	YNy6	A_2, N, C_2, B_2	b_1, c_1, *, a_1	A B C	B_2 - N C_2 - N A_2 - N	A_2 - N B_2 - N C_2 - N	* - a_1 * - b_1 * - c_1	HV/LV
19	Yyn6	A_2, *, C_2, B_2	b_1, c_1, n, a_1	A B C	— — —	A_2 - B_2 B_2 - C_2 C_2 - A_2	b_1 - a_1 c_1 - b_1 a_1 - c_1	HV/LV

Tableau 5-4. Relation de phase des enroulements d'un transformateur (norme australienne) 2374, partie 4 - 1982))								
Droits d'auteurs 1999© Megger								
		Raccordement des enroulements				Enroulement testé		
Schéma no.	Couplage CEI	Enroulement haute tension	Enroulement basse tension	Phase testée	Connexions externes	Enroulement haute tension	Enroulement basse tension	Rapport de transformation mesuré
20	Yy6			A B C	— — —	A_2 - B_2 B_2 - C_2 C_2 - A_2	b_1 - a_1 c_1 - b_1 a_1 - c_1	$\frac{HV}{LV}$
21	Yzn1			A B C	— — —	A_2 - C_2 B_2 - A_2 C_2 - B_2	a_4 - n b_4 - n c_4 - n	$\frac{HV \bullet \sqrt{3}}{LV}$
22	Yz1			A B C	B_2 - C_2 C_2 - A_2 A_2 - B_2	A_2- (B_2+C_2) B_2 - (C_2+A_2) C_2 - (A_2+B_2)	a_4 - b_4 b_4 - c_4 c_4 - a_4	$\frac{HV}{LV} \bullet \frac{\sqrt{3}}{2}$
23	Yzn11			A B C	— — —	A_2 - B_2 B_2 - C_2 C_2 - A_2	a_4 - n b_4 - n c_4 - n	$\frac{HV \bullet \sqrt{3}}{LV}$
24	Yz11			A B C	B_2 - C_2 C_2 - A_2 A_2 - B_2	A_2 - (B_2+C_2) B_2 - (C_2+A_2) C_2 - (A_2+B_2)	a_4 - c_4 b_4 - a_4 c_4 - b_4	$\frac{HV}{LV} \bullet \frac{\sqrt{3}}{2}$
25	YNd1			A B C	— — —	A_2 - N B_2 - N C_2 - N	a_2 - b_2 b_2 - c_2 c_2 - a_2	$\frac{HV}{LV \bullet \sqrt{3}}$

Tableau 5-4. Relation de phase des enroulements d'un transformateur (norme australienne) 2374, partie 4 - 1982))

Schéma no.	Couplage CEI	Raccordement des enroulements		Phase testée	Connexions externes	Enroulement testé		Rapport de transformation mesuré
		Enroulement haute tension	Enroulement basse tension			Enroulement haute tension	Enroulement basse tension	
26	Yd1			A B C	B_2 - C_2 C_2 - A_2 A_2 - B_2	A_2 - (B_2+C_2) B_2 - (C_2+A_2) C_2 - (A_2+B_2)	a_2 - b_2 b_2 - c_2 c_2 - a_2	$\frac{HV}{LV} \bullet \frac{\sqrt{3}}{2}$
27	YNd11			A B C	— — —	A_2 - N B_2 - N C_2 - N	a_2 - c_2 b_2 - a_2 c_2 - b_2	$\frac{HV}{LV \bullet \sqrt{3}}$
28	Yd11			A B C	B_2 - C_2 C_2 - A_2 A_2 - B_2	A_2 - (B_2+C_2) B_2 - (C_2+A_2) C_2 - (A_2+B_2)	a_2 - c_2 b_2 - a_2 c_2 - b_2	$\frac{HV}{LV} \bullet \frac{\sqrt{3}}{2}$
29	ZNd0			A B C	b_2 - c_2 c_2 - a_2 a_2 - b_2	A_4 - N B_4 - N C_4 - N	a_2 - (b_2+c_2) b_2 - (c_2+a_2) c_2 - (a_2+b_2)	$\frac{HV}{1.5\ LV}$
30	Zd0			A B C	— — —	A_4 - B_4 B_4 - C_4 C_4 - A_4	a_2 - b_2 b_2 - c_2 c_2 - a_2	$\frac{HV}{LV}$
31	ZNd6			A B C	b_1 - c_1 c_1 - a_1 a_1 - b_1	A_4 - N B4 - N C4 - N	(b_1+c_1) - a_1 (c_1+a_1) - b_1 (a_1+b_1) - c_1	$\frac{HV}{1.5\ LV}$

Tableau 5-4. Relation de phase des enroulements d'un transformateur (norme australienne) 2374, partie 4 - 1982))

Schéma no.	Couplage CEI	Raccordement des enroulements: Enroulement haute tension	Raccordement des enroulements: Enroulement basse tension	Phase testée	Connexions externes	Enroulement testé: Enroulement haute tension	Enroulement testé: Enroulement basse tension	Rapport de transformation mesuré
32	Zd6			A B C	— — —	A_4 - C_4 B_4 - A_4 C_4 - B_4	b_1 - a_1 c_1 - b_1 a_1 - c_1	$\frac{HV}{LV}$
33	ZNy1			A B C	— — —	A_4 - N B4 - N C_4 - N	a_2 - b_2 b_2 - c_2 c_2 - a_2	$\frac{HV}{LV \bullet \sqrt{3}}$
34	Zy1			A B C	B_4 - C_4 C_4 - A_4 A_4 - B_4	A_4 -(B_4+C_4) B_4 -(C_4+A_4) C_4 -(A_4+B_4)	a_2 - b_2 b_2 - c_2 c_2 - a_2	$\frac{HV}{LV} \bullet \frac{\sqrt{3}}{2}$
35	ZNy11			A B C	— — —	A_4 - N B_4 - N C_4 - N	a_2 - c_2 b_2 - a_2 c_2 - b_2	$\frac{HV}{LV \bullet \sqrt{3}}$
36	Zy11			A B C	B_4 - C_4 C_4 - A_4 A_4 - B_4	A_4 -(B_4+C_4) B_4 -(C_4+A_4) C_4 -(A_4+B_4)	a_2 - c_2 b_2 - a_2 c_2 - b_2	$\frac{HV}{LV} \bullet \frac{\sqrt{3}}{2}$

6

FONCTIONNEMENT

Procédure générale de fonctionnement

Ne poursuivre qu'après la lecture et la compréhension complète de la section 2, Sécurité, et la configuration du ratiomètre de la façon décrite. Un opérateur familier avec le contenu de ce manuel, la configuration des tests et le fonctionnement du ratiomètre peut suivre les directives de fonctionnement condensées fournies avec le ratiomètre.

ARRÊT D'URGENCE
(Coupure de la tension de test appliquée au dispositif testé.)

Appuyer sur n'importe quelle touche alphanumérique ou sur le bouton de fonction spécial du clavier pour arrêter le test ou couper l'alimentation (TOUCHE ROUGE).

Remarque : Le bouton e mise en marche (ON) et le bouton de rétroéclairage n'interrompent PAS le test et ne coupent pas la tension.

Description des écrans de menus et de tests

Les données montrées sur les écrans de menus et de tests des figures 6-1 à 6-14 ne sont destinées qu'à des fins d'illustration. Les écrans de menus et de tests du ratiomètre TTR100 sont commandés au moyen du clavier. À la mise sous tension, le ratiomètre effectue une autovérification et tout le matériel ainsi que le logiciel sont initialisés.

Écran à l’ouverture

L’afficheur à cristaux liquides présente l’écran d’ouverture (figure 6-1) lorsque le ratiomètre effectue une autovérification de diagnostic des circuits électroniques.

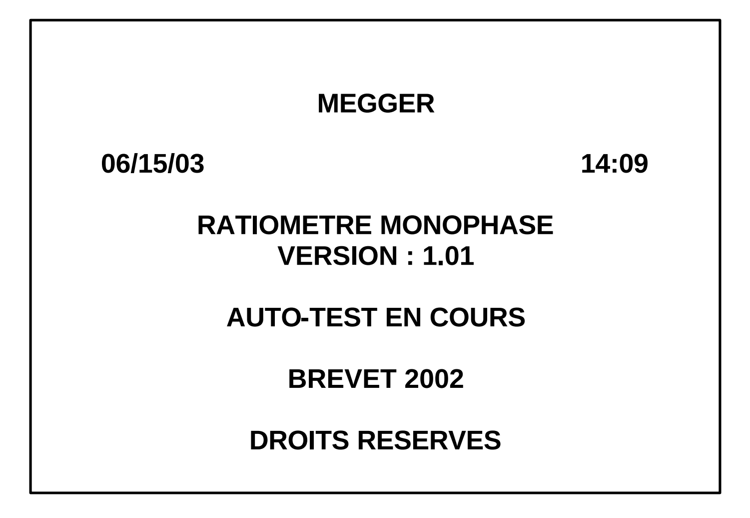


Figure 6-1. Écran à l’ouverture

Si une erreur est détectée lors de l’autovérification à la mise sous tension, l’un des messages d’erreur énumérés dans la section MESSAGES D’ERREUR est affiché sur l’écran.

S’il n’y a aucune erreur, le menu principal (figure 6-2) apparaît.

Écran du MENU PRINCIPAL

Après une autovérification sans erreur, l'écran du menu principal (figure 6-2) apparaît.

MENU PRINCIPAL	
1.	CONFIG. XFRM : H-X
2.	LANCER TEST RAPIDE
3.	LANCER TEST COMPLET
4.	CONFIG PERSO.: 4
5.	CONFIG SYSTEME
6.	TESTS STOCKES: 25
	CHOIX AVEC CLAVIER

Figure 6-2. Écran du menu principal

1. CONFIG. XFMR Il permet à l'opérateur de sélectionner un transformateur monophasé, un transformateur triphasé ou un transformateur T-T à tester. Les connexions des fils sont indiquées sur l'écran de configuration du test pour un transformateur monophasé. Pour les transformateurs triphasés et T-T, les connexions sont indiquées pour chaque phase testée. La configuration du transformateur sélectionné est présentée après les deux points.

2. LANCER TEST RAPIDE Il permet à l'opérateur d'effectuer le test avec un minimum d'étapes et de saisies de données.

3. LANCER TEST COMPLET Il permet à l'opérateur de tester complètement le transformateur. Le rapport de test comporte les données de la plaque signalétique du transformateur, les rapports de transformation calculé et mesuré, l'écart du rapport (5), le déphasage, la polarité, le couplage CEI (1PH0 ou 1PH6) et la résistance des enroulements.

4. CONFIG. PERSO. : Il permet un test complet conforme à **LANCER TEST COMPLET** au moyen d'un maximum de 100 configurations mémorisées. Les configurations personnalisées sont saisies par l'opérateur. Le numéro de la configuration personnalisée mémorisée est présenté après les deux points.

5. CONFIG. SYSTÈME Ce menu permet de choisir des normes de transformateur, les unités d'affichage des phases, de la résistance et de la polarité, la langue et le réglage de la date et de l'heure.

6. TESTS STOCKÉS : Il permet d'afficher, supprimer, imprimer ou télécharger dans un PC jusqu'à 200 résultats de tests enregistrés. Le nombre de tests enregistrés est présenté après les deux points.

Écran CONFIGURATION TRANSFORMATEUR

Si1 (CONFIG. XFRM) est sélectionné dans le menu principal, l'écran CONFIG. XFRM (figure 6-3) apparaît.

CONFIG. TRANSFO

1. MONOPHASE XFMRS
2. TRIPHASE XFMRS
3. TYPE T-T: T XFMR
4. MENU PRINCIPAL

CHOIX AVEC CLAVIER

Figure 6-3. Écran de configuration du transformateur

À partir de cet écran, il est possible de sélectionner le type de transformateur à tester ou de revenir à l'écran du menu principal.

En sélectionnant 1, diverses configurations de transformateurs monophasés apparaissent sur l'écran. Exemple : H-X : Pas de prise, transformateur monophasé sans prise sur aucun enroulement; H-X2 : transformateur monophasé avec deux enroulements (transformateur de distribution) et etc. Il est possible de revenir au menu précédent en sélectionnant 5 ou sélectionner des types de transformateurs monophasés supplémentaires en sélectionnant 6. Voir figures 6-4 et 6-4a.

Un schéma de raccordement d'un transformateur monophasé apparaît sur l'écran après la sélection d'un type de transformateur à tester. À partir de cet écran, le schéma affiché peut être sélectionné en appuyant sur le bouton d'entrée; les schémas d'autres transformateurs peuvent être affichés au moyen des boutons de défilement.

REMARQUE : Les schémas affichés ne fournissent que des renseignements sur le câblage. Ils ne sont pas destinés à fournir des indications physiques des traversées et des bornes du transformateur testé.

En sélectionnant 2, diverses configurations de transformateurs triphasés apparaissent sur l'écran. Exemple : Y-Y, Y-D, D-D, etc., Voir le figure 6-5.

Après la sélection d'un type de transformateur triphasé, l'écran affiche différents couplages pour la configuration sélectionnée; voir figure 6-5a pour les couplages d'un type de transformateur Y – Y.

Après la sélection du couplage approprié, le MENU PRINCIPAL, figure 6-2, comportant la configuration / le type de transformateur sélectionnés apparaît.

En sélectionnant 3, diverses configurations de transformateurs de type T apparaissent sur l'écran. Exemple : T-T0, T-T30 retard ou T-T30 avance. Voir la figure 6-6.

Après la sélection du transformateur de type T approprié, le MENU PRINCIPAL, figure 6-2, comportant la configuration / le type de transformateur sélectionnés apparaît.

Sélectionner 4 pour afficher l'écran du menu principal, figure 6-2.

REMARQUE : Il est aussi possible de revenir à l'écran du menu principal en appuyant sur le bouton d'astérisque du clavier. Dans n'importe quel écran, appuyer sur le bouton d'astérisque pour revenir à l'écran du menu principal.

CONFIG. TRANSFO.

1. **H-X: PAS DE PRISES**
2. **H-X_2: 2 SECONDAIRES**
3. **H-X_T: PRISE(S) SUR X**
4. **H_T-X: PRISE(S) SUR H**
5. **MENU PRECEDENT**
6. **MORE**

CHOIX AVEC CLAVIER

Figure 6-4. Écran de configuration d'un transformateur monophasé

CONFIG. TRANSFO.

1. **H_T-X_T: PRISES H ET X**
2. **CT: COURANT TRANSFO**
3. **REGULATEUR**
4. **H-Xc: H_2, X_2 LIE**
5. **MENU PRECEDENT**

CHOIX AVEC CLAVIER

Figure 6-4a. Écran supplémentaire de configuration d'un transformateur monophasé (lorsque 6 MORE est sélectionné sur l'écran montré à la figure 6-4)

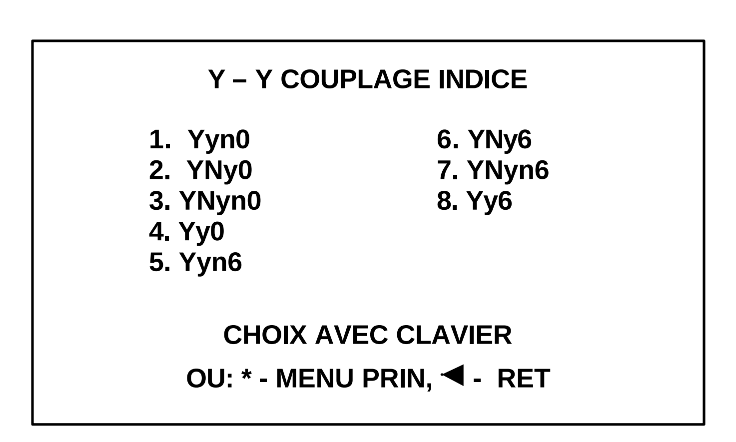
H-X_C configuration de transformateur comporte des bornes d'enroulements H2 et X2 liées ensemble à l'intérieur de la boîte à transformateur. Il y a une borne commune H2 et X2 sur la boîte à transformateur.

CONFIG. TRANSFO.

1. Y – Y **5. Y - Z**
2. Y - D **6. D - Z**
3. D – D **7. Z - Y**
4. D – Y

CHOIX AVEC CLAVIER
OU: * - MENU PRIN, ◄ - RET

Figure 6-5. Écran de configuration d'un transformateur triphasé



Y – Y COUPLAGE INDICE

1. Yyn0 **6. YNy6**
2. YNy0 **7. YNyn6**
3. YNyn0 **8. Yy6**
4. Yy0
5. Yyn6

CHOIX AVEC CLAVIER
OU: * - MENU PRIN, ◄ - RET

Figure 6-5a. Écran de configuration d'un transformateur triphasé

CONFIG. TRANSFO.

1. T – T0
2. T – T 30 RETARD
3. T – T 30 AVANCE

CHOIX AVEC CLAVIER
OU: * - MENU PRIN, ◄ - RET

Figure 6-6. Écran de configuration d'un transformateur de type T

Après la sélection du type de transformateur à tester, revenir à l'écran du menu principal et sélectionner le type de test à effectuer, rapide ou complet.

Test rapide d’un transformateur monophasé

À la sélection de test rapide d’un transformateur monophasé lorsque le TTR100 est raccordé tel qu’indiqué par le schéma de branchement qui a été précédemment affiché lors de la sélection du type de transformateur, un écran CONFIG. XFRM (figure 6-7) apparaît (si le test de polarité a été sélectionné pour la norme ANSI). Sélectionner le numéro approprié au transformateur testé. Après la sélection, un écran TEST EN COURS apparaît.

PUISSANCE DE XFMR

1. P>200 KVA   H>8660V
2. P>200KVA   H<=8660V
3. P<=200KVA H<=8660V
4. P<=200KVA H>8660V
5. MENU PRINCIPAL

CHOIX AVEC CLAVIER

Figure 6-7. Écran de puissance du transformateur

Un numéro de test est affiché dans le coin supérieur gauche de l’écran. Ce numéro peut servir de numéro de référence pour le test en cours. De plus, un message d'arrêt est affiché dans la partie inférieure de l’écran. APPUYER SUR N’IMPORTE QUELLE TOUCHE POUR ARRÊTER LE TEST.

À la fin du test, l’écran RÉSULTATS TEST 1 apparaît; il contient le rapport de transformation mesuré, les rapports des divers enroulements et la polarité (additive ou soustractive) du transformateur, si la fonction a été activée dans le menu RÉGLAGE SYSTÈME. La lettre A ou S entre parenthèses indique la polarité prévue du transformateur.

Pour afficher l’écran RÉSULTAT TEST 2, appuyer sur la touche de défilement droite; il contient les données suivantes : numéro du test, couplage, déphasage entre les enroulements haute et basse tension, intensité du courant d’excitation (à vide), résistance c.c. des enroulements du côté haute tension, si la fonction est activée dans le menu RÉGLAGE SYSTÈME. Lorsque S/O est affiché pour la résistance, cela signifie que la résistance est supérieure à la gamme spécifiée.

Appuyer sur 1 dans l’écran RÉSULTAT TEST 2 pour obtenir les données d’EN-TÊTE, comme le nom de la compagnie, le nom ou l'emplacement de la sous-station, le nom du fabricant, les valeurs nominales du transformateur, la température, le % de RH et le nom de l’opérateur. Cette information peut

apparaître sur le rapport de test imprimé. De plus, il est possible d'imprimer l'EN-TÊTE à partir de l'écran RÉSULTAT TEST 2.

Dans l'écran RÉSULTAT TEST 2, appuyer sur le numéro approprié pour sélectionner les fonctions suivantes : 2 pour imprimer le résultat du test (sur une imprimante optionnelle), 3 pour mémoriser le résultat du test (pour affichage et/ou impression et/ou téléchargement ultérieurs dans un PC), 4 pour effectuer à nouveau le test, la touche de défilement gauche pour revenir à l'écran RÉSULTAT TEST 1 ou l'astérisque pour revenir à l'écran MENU PRINCIPAL. Le retour à l'écran MENU PRINCIPAL efface tous les résultats de test qui ont été accumulés, mais non enregistrés.

L'écran RÉSULTAT TEST 2 n'est pas disponible pour les transformateurs comme les TC, les régulateurs et les enroulements à prises. Toutefois, toutes les données mentionnées ci-dessus (sauf la polarité) se trouvent dans l'écran RÉSULTAT TEST 1.

Test rapide d'un transformateur triphasé

Un écran contenant des données de raccordement sous forme textuelle apparaît pour chaque phase lorsqu'un transformateur triphasé est testé en mode rapide. Raccorder les fils de test du TTR100 au transformateur à tester conformément aux données affichées et appuyer sur 1 ou sur 2 pour revenir à l'écran précédent.

À la fin du test, l'écran RÉSULTAT TEST 1, contenant le rapport de transformation de la phase testée, ainsi que le numéro du test, apparaît.

Pour afficher l'écran RÉSULTAT DU TEST 2, appuyer sur la touche de défilement droite; il contient les données suivantes : couplage, intensité du courant d'excitation (à vide) et déphasage. Dans cet écran, sélectionner la touche affichée appropriée pour revenir à l'écran RÉSULTAT TEST 1, pour passer à l'écran RÉSULTAT TEST 3 ou pour revenir à l'écran MENU PRINCIPAL. Le retour à l'écran MENU PRINCIPAL efface tous les résultats de test qui ont été accumulés pendant le test.

L'écran RÉSULTAT TEST 3 indique la résistance c.c. des enroulements des côtés haute et basse tension, à condition que la fonction ait été activée. Dans cet écran, sélectionner les touches affichées appropriées pour effectuer un nouveau test de la phase, tester les autres phases, revenir à l'écran RÉSULTAT TEST précédent ou revenir à écran MENU PRINCIPAL.

Pour afficher les données sur le raccordement de la phase B, appuyer sur CONTINUER. Pour tester la phase B, sélectionner 1, et les résultats sont affichés dans les écrans RÉSULTAT TEST 1, 2 et 3 tel qu'indiqué ci-dessus. Pour tester la phase C, sélectionner CONTINUER, puis le numéro 1. Les résultats sont aussi affichés comme pour les phases A et B.

Pour obtenir les données d'EN-TÊTE, l'en-tête IMPRIMER, les résultats des tests, MÉMORISER les résultats, continuer avec le *TEST SUIVANT* si c'est un transformateur avec prises qui est testé ou revenir à l'un des écrans RÉSULTAT TEST précédents ou à l'écran MENU PRINCIPAL, sélectionner CONTINUER à la fin du test de la phase C.

Test rapide des transformateurs de type T

Un écran contenant des données de raccordement sous forme textuelle apparaît pour chaque phase lorsqu'un transformateur de type T est testé en mode rapide. Raccorder les fils de test du TTR100 au transformateur à tester conformément aux données affichées et appuyer sur 1 ou sur 2 pour revenir à l'écran précédent.

À la fin du test, l'écran RÉSULTAT TEST 1, contenant le rapport de transformation de la phase testée, ainsi que le numéro du test, apparaît.

Pour afficher l'écran RÉSULTAT DU TEST 2, appuyer sur la touche de défilement droite; il contient les données suivantes : couplage, intensité du courant d'excitation (à vide) et déphasage. Dans cet écran, sélectionner la touche affichée appropriée pour revenir à l'écran RÉSULTAT TEST 1, pour passer à l'écran RÉSULTAT TEST 3 ou pour revenir à l'écran MENU PRINCIPAL. Le retour à l'écran MENU PRINCIPAL efface tous les résultats de test qui ont été accumulés.

L'écran RÉSULTAT TEST 3 indique la résistance c.c. des enroulements des côtés haute et basse tension, à condition que la fonction ait été activée. Dans cet écran, sélectionner les touches affichées appropriées pour effectuer un nouveau test de la phase, tester les autres phases, revenir à l'écran RÉSULTAT TEST précédent ou revenir à écran MENU PRINCIPAL.

Pour afficher les données sur le raccordement de la phase B, appuyer sur CONTINUER. Pour tester la phase B, sélectionner 1, et les résultats sont affichés dans les écrans RÉSULTAT TEST 1, 2 et 3 tel qu'indiqué ci-dessus.

Pour obtenir les données d'EN-TÊTE, l'en-tête IMPRIMER, les résultats des tests, MÉMORISER les résultats ou revenir à l'un des écrans RÉSULTAT TEST précédents ou à l'écran MENU PRINCIPAL, sélectionner CONTINUER à la fin du test de la phase B.

Test complet d’un transformateur monophasé

Pour afficher un écran de configuration de test, sélectionner Test complet d’un transformateur monophasé lorsque le TTR100 est raccordé tel qu’indiqué sur le schéma de câblage qui a été précédemment affiché lorsque le type de transformateur a été sélectionné. Les données du dernier transformateur testé (précédemment saisies) sont affichées sur l’écran.

Voir la figure 6-8.

#012 REGL TEST
1. ID:1246
2. TENSION H,V:15000
3. TENSION X,V:1500
4. LANCER TEST
5. SAUVER CONFIG PERSO
6. MENU PRINCIPAL
CHOIX AVEC CLAVIER

Figure 6-8. Écran RÉGL. TEST

Avant le test, entrer l’ID du transformateur à tester en sélectionnant 1. Une fois l’ID entré, appuyer sur la touche ENTRÉE pour accepter la donnée. Entrer ensuite les tensions H et X (composées) et accepter les valeurs à l'aide de la touche d'entrée. Les tensions seront utilisées pour calculer le rapport de transformation, puis être comparées aux valeurs mesurées pour déterminer le pourcentage de déviation. À ce point, sélectionner 4 pour lancer le test, ou sélectionner 5 pour enregistrer les données entrées comme réglage personnalisé pour usage ultérieur.

REMARQUE : Dans le cas ou le réglage du transformateur à tester a été précédemment enregistré, il faut d’abord sélectionner 4 CONFIG PERSO. dans le menu principal, puis 1 dans le menu CONFIG PERSO. et finalement le réglage approprié est sélectionné à partir des réglages enregistrés dans le TTR100.

Pour lancer le test, sélectionner 4 dans le menu REGL. TEST et l'écran de la figure 6-6 apparaît. Après la sélection des valeurs nominales du transformateur, l’écran TEST EN COURS apparaît.

Un numéro de test est affiché dans le coin supérieur gauche de l’écran. Ce numéro peut servir de numéro de référence pour le test en cours. Les tensions H et X sont affichées et un message d'arrêt est affiché dans la partie inférieure de l’écran. APPUYER SUR N’IMPORTE QUELLE TOUCHE POUR ARRÊTER LE TEST.

À la fin du test, l'écran RÉSULTATS DU TEST 1 apparaît; il contient le numéro du test, l'ID, le rapport de transformation calculé, les rapports de transformation des divers enroulements, le % de déviation et la polarité (additive ou soustractive) du transformateur, si la fonction a été activée. La lettre A ou S entre parenthèses indique la polarité prévue du transformateur.

Pour afficher l'écran RÉSULTAT DU TEST 2, appuyer sur la touche de défilement droite. Il contient les données suivantes : numéro du test, couplage, déphasage entre les enroulements haute et basse tensions, intensité du courant d'excitation (à vide), résistance c.c. des enroulements du côté haute tension, si la fonction est activée.

Appuyer sur 1 dans l'écran RÉSULTAT TEST 2 pour obtenir les données d'EN-TÊTE, comme le nom de la compagnie, le nom ou l'emplacement de la sous-station, le nom du fabricant, les valeurs nominales du transformateur, la température, le % de RH et le nom de l'opérateur. Cette information peut apparaître sur le rapport de test imprimé. De plus, il est possible d'imprimer l'EN-TÊTE à partir de l'écran RÉSULTAT TEST 2.

Dans l'écran RÉSULTAT TEST 2, appuyer sur le numéro approprié pour sélectionner les fonctions suivantes. 2 pour imprimer le résultat du test, 3 pour mémoriser le résultat du test, 4 pour effectuer à nouveau le test, la touche de défilement gauche pour revenir à l'écran RÉSULTAT TEST 1 ou l'astérisque pour revenir à l'écran MENU PRINCIPAL. Le retour à l'écran MENU PRINCIPAL efface tous les résultats de test qui ont été accumulés, mais non enregistrés.

Test complet d'un transformateur monophasé à prises

La procédure de test d'un transformateur monophasé à prises est la même que celle qui a été décrite ci-dessus. Cependant, les données supplémentaires suivantes sont demandées dans les divers écrans de configuration : nombre de prise, nombre nominal de prises, nombre maximal de prises, etc. Le TTR100 accepte des désignations de prises par lettre, chiffres et R-N-L (pur les changeurs de prises) sur les deux côtés H et X du transformateur. En cas d'erreur lors de la saisie de données, sélectionner le numéro approprié de la donnée et saisir à nouveau la donnée. Les tensions aux prises à tester sont indiquées sur l'écran.

À la fin du test, mémoriser les résultats avant de tester la prise suivante. Autrement, les résultats sont perdus. Un numéro de test différent identifie chacun des résultats de tests; cependant, l'ID du transformateur reste le même et correspond à la donnée saisie dans les données d'en-tête.

Pour tester d'autres prises, sélectionner 5 Test suivant sur l'écran RÉSULTAT TEST 2. Des écrans RÉSULTAT TEST supplémentaires apparaissent. Sélectionner 2, entrer le numéro de la prise à tester et sélectionner 3, Lancer test. Poursuivre ce processus jusqu'à ce que toutes les prises aient été testées.

Test complet de TC

Pour tester des TC, suivre la même procédure que celle qui a été indiquée pour tester les transformateurs monophasés. Sélectionner Texte complet pour afficher un écran de configuration demandant la saisie des données suivantes : ID du dispositif, intensité au primaire, etc. Une fois les données entrées, la configuration peut être enregistrée pour usage ultérieur. Si la configuration n’est pas enregistrée, sélectionner Lancer test.

Un écran de test en cours apparaît suivi par un écran RÉSULTAT TEST 1. Cet écran contient le numéro du test, l’ID, les intensités au primaire et au secondaire ainsi que les ratios et déviations calculés et mesurés en %.

Pour afficher l’écran RÉSULTAT DU TEST 2, appuyer sur la touche de défilement droite; il contient les données suivantes : Tension du test (8 ou 1,5 Veff.), polarite, résistance des enroulements c.c. du côté basse tension, déphasage et intensité du courant d'excitation. À partir de cet écran, les données d’EN-TÊTE peuvent être entrées, les résultats des tests imprimés ou enregistrés, le TC peut être TESTÉ À NOUVEAU et il est possible de revenir au menu PRÉCÉDENT ou au menu principal.

Test complet d’un régulateur

Pour tester des régulateurs, suivre la même procédure que celle qui a été indiquée pour tester les transformateurs monophasés. Pour afficher un écran REGL. TEST, sélectionner Test complet. L’écran demande l’ID du dispositif, ainsi que la TENSION H. Sélectionner CONTINUER une fois que les données demandées sont entrées. Un deuxième écran REGL. TEST apparaît; il demande d'entrer la TENSION X, ainsi que les numéros et le nombre des PRISES associées au dispositif testé. Sélectionner CONTINUER une fois que les données demandées sont entrées. Un écran REGL. TEST contenant les données fournies supplémentaire apparaît. À ce point, il est possible de modifier les données entrées, d'enregistrer les configurations personnalisées et revenir au menu principal ou à LANCER TEST.

Pour afficher un écran de test en cours montrant les numéros du test et d’ID, ainsi que les tensions H et X entrées, sélectionner Lancer test. L’écran RÉSULTAT TEST 1 apparaît à la fin du test; cet écran montre les rapports CALCULÉ et mesuré, le % de DÉVIATION, la POLARITÉ et les données précédemment mentionnées.

L’écran RÉSULTAT TEST 2 contient le COUPLAGE, de déphasage entre les enroulements, l’intensité du courant d'EXCITATION à vide et la résistances c.c. des enroulements, si la fonction est activée. De plus, à partir de cet écran, les données d’EN-TÊTE peuvent être entrées puis imprimées, les résultats de tests IMPRIMÉS ou MÉMORISÉS et le dispositif RETESTÉ; il est aussi possible de revenir à l’écran RÉSULTAT TEST 1 ou à l’écran MENU PRINCIPAL.

Symboles de Résultats D'essais

N1	Rapport de transformation d'un transformateur monophasé ou rapport du nombre de tours de la section des enroulements secondaires X1-X2 d'un transformateur de distribution à deux enroulements secondaires.
N2	– Rapport du nombre de tours de la section des enroulements secondaires X3-X2 d'un transformateur de distribution à deux enroulements secondaires.
NA, NB, NC	Rapport de transformation des phases A, B et C, respectivement, d'un transformateur triphasé.
P12	Déphasage entre les enroulements primaire et secondaire d'un transformateur monophasé ou entre l'enroulement primaire et la section des enroulements secondaires X1-X2 d'un transformateur de distribution à deux enroulements secondaires.
P32	Déphasage entre l'enroulement primaire et les enroulements secondaires X3-X2 d'un transformateur de distribution à deux enroulements secondaires.
PA, PB, PC	Déphasage entre les enroulements primaires et secondaires des phases A, B et C, respectivement, d'un transformateur triphasé.
I	Intensité du courant d'excitation d'un transformateur monophasé.
IA, IB, IC	Intensité des courants d'excitation des phases A, B et C, respectivement, d'un transformateur triphasé.
RH	Résistance du primaire d'un transformateur monophasé.
R12	Résistance du secondaire d'un transformateur monophasé ou de la section des enroulements X1-X2 d'un transformateur de distribution à deux enroulements secondaires.
R32	Résistance du secondaire de la section des enroulements X3-X2 d'un transformateur de distribution à deux enroulements secondaires.
RHA, RHB, RHC	Résistance des enroulements primaires correspondant aux phases A, B et C, respectivement, d'un transformateur triphasé.

RXA, RXB, RXC	Résistance des enroulements secondaires correspondant aux phases A, B et C, respectivement, d'un transformateur triphas.
', º, ^	Déphasage dans les minutes, les degrés, ou les centiradians, respectivement.

Configurations personnalisées

Un maximum de 100 configurations et programmes de tests de transformateurs peuvent être mémorisés dans le TTR100. Pour ouvrir l'écran CONFIGS. PERSO., sélectionner 4, CONFIG PERSO., dans le menu principal. Le nombre de configurations mémorisées est indiqué dans le menu principal. Voir l'écran CONFIGS PERSO, à la figure 6-9.

CONFIGS. PERSO:17

1. CHOIX CONFIG.
2. EFFACER CONFIG.
3. MENU PRECEDENT

CHOIX AVEC CLAVIER

Figure 6-9. Écran CONFIGS. PERSO.

Pour sélectionner une configuration spécifique, sélectionner 1, CHOIX CONFIG. De nombreux écrans comportant les configurations mémorisés peuvent être ouverts. Les configurations sont mémorisées par ordre croissant de leur ID. Faire défiler les écrans à l'aide des touches de défilement droite et gauche jusqu'à l'apparition de la configuration recherchée. Pour sélectionner la configuration, choisir le numéro associé et appuyer sur la touche ENTRÉE. Toutes les données enregistrées sur le transformateur sont affichées dans l'écran TEST COMPLET.

Pour supprimer une configuration spécifique, sélectionner 2, EFFACER CONFIG. De nombreux écrans comportant les configurations mémorisés peuvent être ouverts. Faire défiler les écrans à l'aide des touches de défilement droite et gauche jusqu'à l'apparition de la configuration recherchée. Pour sélectionner une configuration, choisir le numéro associé et appuyer sur la touche ENTRÉE. Le TTR100 demande si la configuration sélectionnée doit être effacée. Entrer 0 pour non et 1 pour oui.

REMARQUES :

1. *Les CONFIGURATIONS PERSONNALISÉES peuvent être enregistrées lors d'un TEST COMPLET sur des dispositifs.*

2. *Si l'ID du transformateur et la configuration du transformateur dépassent 18 caractères, la configuration du transformateur n'est PAS affichée sur l'écran CONFIGS. PERSO. Seul l'ID du transformateur est affiché.*

Réglage Système

Pour afficher l'écran RÉGLAGE SYSTÈME montré à la figure 6-10, sélectionner 4, CONFIG SYSTÈME dans l'écran MENU PRINCIPAL.

REGLAGE SYSTEME

1. NORME: ANSI
2. PHASE: DEGREES
3. RESISTANCE TEST: OUI
4. POLARITE: NON
5. MORE
6. MENU PRINCIPAL

CHOIX AVEC CLAVIER

Figure 6-10. Écran RÉGLAGE SYSTÈME 1

4. NORME : Cette entrée permet de sélectionner la norme désirée du transformateur. Trois normes à sélectionner sont disponibles : ANSI, CEI ou AS (norme australienne). Sélectionner 1 et appuyer sur les touches de défilement jusqu'à ce que la norme appropriée apparaisse sur l'écran, et appuyer sur la touche ENTRÉE pour choisir la norme désirée.

5. PHASE : Cette entrée permet de choisir les unités d'affichage des phases : DEGREES, CENTIRADS ou AUCUNE. Si DEGREES est sélectionné, tous les résultats de tests de phase inférieure à 1 degré sont exprimés en minutes. Si CENTIRADES est sélectionné, tous les résultats de tests de phase sont exprimés en centiradians.(1 centiradian = 0,573 degré). Si AUCUNE est sélectionné, aucun résultat de test de phase n'est affiché.). Sélectionner 2 et appuyer sur les touches de défilement jusqu'à ce que l'unité appropriée apparaisse sur l'écran, et appuyer sur la touche ENTRÉE pour la choisir.

6. RÉSISTANCE TEST : la fonction de résistance c.c. des enroulements peut être active (Oui) ou inactive (Non). Sélectionner 3 et appuyer sur les touches de défilement jusqu'à ce que la fonction appropriée apparaisse sur l'écran, et appuyer sur la touche ENTRÉE pour choisir l'état désiré.

7. POLARITÉ : la fonction de test de la polarité peut être active (Oui) ou inactive (Non). Sélectionner 4 et appuyer sur les touches de défilement jusqu'à ce que la fonction appropriée apparaisse sur l'écran, et appuyer sur la touche ENTRÉE pour choisir l'état désiré.

8. PLUS : Sélectionner 4 pour afficher un écran RÉGLAGE SYSTÈME supplémentaire. Voir figure 6-11.

9. MENU PRINCIPAL : Sélectionner 6 ou l'astérisque pour revenir à l'écran MENU PRINCIPAL.

REGLAGE SYSTEME

1. LANGUE: FRANCAIS
2. REG DATE: 08/27/2003
3. REG HEURE: 23:19
4. MENU PRECEDENT
5. MENU PRINCIPAL
CHOIX AVEC CLAVIER

Figure 6-11. Écran RÉGLAGE SYSTÈME 2

1. LANGUE : Cette entrée permet de choisir l'une des six langues suivantes : anglais, français, espagnol, portugais, allemand et italien. Pour choisir une langue, sélectionner le numéro associé à la langue désirée. Le texte de tous les écrans, sauf celui de l'écran d'ouverture, apparaît dans la langue choisie.

2. REG DATE : Cette entrée permet de saisir la date. L'année suit le format à quatre caractères (mm/JJ/aaaa). Pour entrer la date, sélectionner 2 et un curseur se met à clignoter sur le premier caractère du mois si le format mm/jj/aaaa est utilisé; le curseur clignote sur le premier caractère du jour si le format jj/mm/aaaa est utilisé. Le mois ou le jour est fixé au moyen des touches de défilement. Une fois que le mois ou le jour approprié est affiché, appuyer sur la touche ENTRÉE pour effectuer la sélection. Le curseur se déplace sur le segment jour ou mois. Effectuer le réglage au moyen des touches de défilement et sélectionner en appuyant sur la touche ENTRÉE. L'année se règle de la même façon. Pour passer du format de date mm/jj/aaaa au format jj/mm/aaaa, sélectionner 2 et appuyer sur la touche de l'astérisque.

3. REG HEURE : Cette entrée permet de saisir l'heure. L'heure est affichée selon le format de 00:00 à 24:00. Pour régler l'heure, sélectionner 3 et un curseur clignote sur le premier caractère de l'heure. Régler l'heure à l'aide des touches de défilement. Une fois que l'heure appropriée est affichée,

appuyer sur la touche ENTRÉE pour effectuer la sélection. Le curseur se déplace sur le segment des minutes. Effectuer le réglage au moyen des touches de défilement et sélectionner en appuyant sur la touche ENTRÉE.

4. MENU PRÉCÉDENT : Sélectionner 4 pour revenir à l'écran RÉGLAGE SYSTÈME 1.

5. Sélectionner 5 pour revenir à l'écran MENU PRINCIPAL.

Écran ENREGISTRER RÉSULTAT

Sélectionner 6, TESTS STOCKÉS, dans l'écran MENU PRINCIPAL pour afficher l'écran ENREGISTRER RÉSULTAT (voir figure 6-12). Le nombre total de résultats enregistrés est indiqué sur l'écran MENU PRINCIPAL après la sélection de TESTS STOCKÉS; il est aussi indiqué dans l'écran ENREGISTRER RÉSULTAT.

SAUVER RESULTATS:13

1. VOIR RESULTATS
2. EFFACER RESULTATS
3. IMPR. RESULTATS
4. RESULT.TRANSFO.A PC
5. MENU PRINCPAL

CHOIX AVEC CLAVIER

Figure 6-12. Écran ENREGISTRER RÉSULTAT

1. VOIR RÉSULTATS : Cette entrée permet de voir les données d'EN-TÊTE et les résultats de tests associés enregistrés . Une ligne-guide demande le numéro du test à afficher. Entrer le numéro et appuyer sur la touche ENTRÉE. Le premier écran qui apparaît est l'écran EN-TÊTE qui contient les données suivantes : nom de la compagnie, nom de la sous-station, fabricant de l'appareil, etc. Ces données doivent avoir été saisies au moment du test. Si elles n'ont pas été saisies, elles peuvent être entrées ou corrigées à ce moment. De plus, le numéro du test et sa date sont aussi affichés sur cet écran.

   Les touches de défilement permettent d'afficher les écrans de résultats de tests. Le nombre d'écrans de résultats de tests disponibles varie en fonction du type de dispositif testé, ainsi que du type de test effectué. Les données de l'EN-

TÊTE et les résultats de tests associés peuvent être imprimés à partir de l'écran de résultats de tests finals du numéro de test sélectionné.

Pour afficher l'écran EN-TÊTE subséquent et les résultats de tests associés, sélectionner 8. pour afficher l'écran EN-TÊTE précédent et les résultats de tests associés, à partir d'un écran EN-TÊTE, utiliser la touche de défilement. Pour quitter le mode VOIR RÉSULTAT et revenir à l'écran ENREGISTRER RÉSULTAT, sélectionner 9.

2. EFFACER RÉSULTATS : Cette entrée permet D'EFFACER les données d'en-tête et les résultats de tests associés enregistrés . Des lignes-guides apparaissent au bas de l'écran. Si tous les résultats doivent être effacés, entrer 0. Si les résultats d'un test spécifique doivent être effacés, entrer le numéro du test associé et appuyer sur la touche ENTRÉE. Si une gamme de résultats de tests doit être effacée, entrer le numéro du début de la gamme, un tiret et le numéro du dernier test associé. Dans tous les cas, la demande doit être validée.
3. IMPR. RÉSULTATS : Cette entrée permet D'IMPRIMER les données d'EN-TÊTE et les résultats de tests associés enregistrés. Des lignes-guides apparaissent au bas de l'écran. Si tous les résultats enregistrés doivent être IMPRIMÉS, entrer 0. Si les résultats d'un test spécifique doivent être IMPRIMÉS, entrer le numéro du test associé et appuyer sur la touche ENTRÉE. Si une gamme de résultats de tests doit être EFFACÉE, entrer le numéro du début de la gamme, un ***tiret*** et le numéro du dernier test associé. Dans tous les cas, un message clignote au bas de l'écran indiquant que l'IMPRESSION est terminée.
4. RESULT. TRANSFO.A PC : Cette entrée permet de TRANSFÉRER À UN PC les données d'EN-TÊTE et les résultats de tests associés enregistrés. Des lignes-guides apparaissent au bas de l'écran. Si tous les résultats enregistrés doivent être TRANSFÉRÉS, entrer 0. Si les résultats d'un test spécifique doivent être TRANSFÉRÉS, entrer le numéro du test associé et appuyer sur la touche ENTRÉE. Si une gamme de résultats de tests doit être TRANSFÉRÉS, entrer le numéro du début de la gamme, un ***tiret*** et le numéro du dernier test associé. Un message indiquant que les résultats sont en cours de transfert peut apparaître. Dans tous les cas, un message clignote au bas de l'écran indiquant que le TRANSFERT est terminé.
5. MENU PRINCIPAL : Cette entrée permet de revenir à l'écran MENU PRINCIPAL.

Messages d’erreur

Tous les messages d’erreur du TTR100 se répartissent dans 4 catégories : messages d'erreur de l’autovérification, messages d'erreur de test, messages d’erreur de résultats de test et messages d’erreur divers.

Les messages d’erreur de l’autovérification apparaissent sur l’écran d’ouverture pendant le procédure d’autovérification à la mise sous tension. Le tableau 6-1 indique ces messages.

Tableau 6-1. Messages d’erreur de l’autovérification

Messages d'erreur	Description de l’erreur et mesure à prendre
VÉRIFICATION DLCP : ERREUR	La puce du DLCP ne fonctionne pas bien. Contacter le fabricant pour la réparation.
VÉRIFICATION AFFICHEUR : ERREUR	L'afficheur à cristaux liquides ne fonctionne pas bien. Contacter le fabricant pour le réparer.
VÉRIFICATION RAM : ERREUR	La RAM du microprocesseur ne fonctionne pas bien. Contacter le fabricant pour la réparation.
RÉPARATION NÉCESSAIRE! CONTACTER LE FABRICANT	Une erreur d'autovéfication s’est produite. Contacter le fabricant pour la réparation.
UNITÉ DÉFECTUEUSE	L’une des tensions d'entrée est trop faible ou le convertisseur A/N ne fonctionne pas avec l’oscillateur de référence. Contacter le fabricant pour la réparation.
CHARGER LES BATTERIES!	La tension des batteries est inférieure à 3,3 V. Charger les batteries.
BATTERIES FAIBLES	La tension des batteries est entre 3,3 V et 3,42 V. Charger les batteries.
SONDE DE TEMP. DÉFECT.	La sonde de température ne fonctionne pas. Contacter le fabricant pour la réparation.
HORLOGE EN TEMPS RÉEL DÉFECT.	Impossible de lire l’horloge en temps réel. Contacter le fabricant pour la réparation.
EEPROM SÉRIE DÉFECT.	Impossible d’écrire ou de lire dans l’EEPROM. Contacter le fabricant pour la réparation.
UN FIL DÉFECTUEUX	Erreur lors de la connexion de la sonde de température et de l’horloge en temps réel. Contacter le fabricant pour la réparation.

Les messages d’erreur de test apparaissent sur les écrans pendant le test d’un transformateur. Le tableau 6-2 indique ces messages.

Tableau 6-2. Messages d’erreur de test

Messages d'erreur	Description de l’erreur et mesure à prendre
CHARGER LES BATTERIES!	La tension des batteries est inférieure à 3,3 V. Charger les batteries.
BATTERIES FAIBLES (L’image des batteries se trouve dans le coin supérieur droit de l’écran.)	La tension des batteries est entre 3,3 V et 3,42 V. Charger les batteries.
INTENS. COURANT EXCIT. TROP ÉLEVÉE	L’intensité du courant d’excitation est trop élevée. Vérifier s’il y a des connexions inadéquates.
VÉRIF. CONNEXIONS	Le ou les fils ne sont pas correctement raccordés au transformateur. Vérifier les connexions du transformateur. Le ou les fils sont coupés. Contacter le fabricant pour la réparation.
CONNEXIONS INVERSÉES	Les connexions H et X sont inversées. Brancher les fils H et X correctement.
RAPPORT DE TRANSF. TROP GRAND	Le rapport de transformation est trop grand pendant un test rapide. Cela provoque l’arrêt du test. Vérifier les connexions.
RAPPORT DE TRANSF. > 200 000	Le rapport de transformation est trop grand pendant un test complet Cela provoque l’arrêt du test. Vérifier les connexions.
RAPPORT DE TRANSF. TROP PETIT	Le rapport de transformation est trop petit pendant un test rapide. Cela provoque l’arrêt du test. Vérifier les connexions.
RAPPORT DE TRANSF. < 0,8	Le rapport de transformation est trop petit pendant un test complet. Cela provoque l’arrêt du test. Vérifier les connexions.
EEPROM SÉRIE DÉFECT.	Impossible d’écrire ou de lire dans l’EEPROM. Contacter le fabricant pour la réparation.

UN FIL DÉFECTUEUX	Anomalie de l'interface de la sonde de température et de l'horloge en temps réel. Contacter le fabricant pour la réparation.
CAN DÉFECTUEUX	Le convertisseur A/N est défectueux. Contacter le fabricant pour la réparation.
CAN ARRÊTÉ	Le convertisseur A/N ne répond pas. Contacter le fabricant pour la réparation.

Les messages d'erreur de résultats de test apparaissent sur les écrans de résultats de test une fois le test terminé. Le tableau 6-3 indique ces messages.

Tableau 6-3. Messages d'erreur de résultats de test

Messages d'erreur	Description de l'erreur et mesure à prendre
RAPPORT <	Le rapport de transformation est inférieur à 0,8. Vérifier s'il y a des connexions inadéquates.
RAPPORT >	Le rapport de transformation est supérieure à 20 000. Vérifier s'il y a des connexions inadéquates.

Les messages d'erreur divers apparaissent sur les écrans pendant les fonctions d'enregistrement, d'impression ou de téléchargement. Le tableau 6-4 indique ces messages.

Tableau 6-4. Messages d'erreur divers

Messages d'erreur	Description de l'erreur et mesure à prendre
MÉMOIRE PLEINE. EFFACER CONFIG. ? 0=NON, 1=OUI	Le nombre maximal de configurations personnalisées a été enregistré. Pour enregistrer celle-ci, il faut en effacer une.
MÉMOIRE PLEINE. EFFACER RÉSULTAT DE TEST? 0=NON, 1=OUI	Le nombre maximal de test a été enregistré. Pour enregistrer celui-ci, il faut en effacer un.
ERREUR D'IMPRESSION	Erreur pendant l'impression d'un rapport. Essayer à nouveau. En cas d'échec, contacter le fabricant pour la réparation.
ERREUR DE TRANSFERT	Erreur pendant le transfert de résultats de tests à un PC. Essayer à nouveau. En cas d'échec, contacter le fabricant pour la réparation.

Lorsqu'un message d'erreur apparaît sur un écran pour signaler un fonctionnement inapproprié, vérifier l'origine de ce fonctionnement en répétant la mesure, avant de prendre une mesure pour corriger la situation. De plus, se reporter à la section Dépannage pour toute anomalie et cause possible.

Les connexions coupées, les faux contacts, les enroulements ouverts ou court-circuités, les enroulements à résistance élevée et les autres anomalies des transformateurs, ou une combinaison de ces anomalies peuvent entraîner l'apparition d'écarts importants du rapport de transformation ou de messages inhabituels. Des conditions de fonctionnement inhabituelles peuvent être dues à une réactance de fuite anormale ou à un couplage capacitif entre les enroulements du transformateur.

Utilisation de l'imprimante optionnelle

Pour utiliser l'imprimante optionnelle, brancher le câble de celle-ci dans le réceptacle RE 232/IMPRIMANTE du ratiomètre TTR100 et le mettre sous tension. Un manuel distinct est fourni avec l'imprimante. Se reporter à l'information spécifique sur le raccordement, le fonctionnement et l'entretien de l'imprimante.

Les données d'en-tête et les résultats de tests peuvent être imprimés à partir des écrans de résultats TEST RAPIDE et DE TEST COMPLET et de l'écran SAUVER RÉSULTAT.

Megger
RATIOMÈTRE POUR TRANSFORMATEUR
MONOPHASÉ
NO. DE CATALOGUE TTR100

RAPPORT DE TEST DE TRANSFORMATEUR
COMPAGNIE : T-TCOMPANY
SOUS-STATION : KENT
FABRICANT 25
PUISSANCE DU TRANSFORMATEUR : 750 kVA
TEMPÉRATURE AMBIANTE : 21 C
HUMIDITÉ RELATIVE : 58%
S/B TTR : E105
OPÉRATEUR(S) : GREG
COMMENTAIRES/REMARQUES :

Figure 6-13a. Exemple d'en-tête de rapport de test

DATE (M/J/A) : 06/01/1999 12:25
TEST : 002
ID DU TRANSFORMATEUR : 12A-76M/2
TYPE : TRANSFORMATEUR MONOPHASÉ 1ph0
PRISES TESTÉES : 3 – 17
TENSION H : 10000
TENSION X : 10000
RAPPORT DE TRANSFORMATION CALCULÉ :
1.0000
TENSION DE TEST : 8 V

RAPPORT <	1.0013
% D'ÉCART	0.13
PHASE (min)	-14.7
Iexc (ma)	0.03

Figure 6-13b. Exemple de rapport de test d'un transformateur monophasé

Utilisation du programme COMLink

Le programme COMLink fournit à l'opérateur une interface pour :

- transférer des résultats du TTR à un PC;
- afficher des données de tests;
- imprimer des rapports de tests;
- créer une base de données de résultats de test.

Les données de tests mémorisées dans la mémoire interne du ratiomètre TTR100 peuvent être transférées dans un PC. Le programme COMLink fourni avec le TTR procure l'interface opérateur pour transférer les données mémorisées du TTR au PC. À l'aide de ce logiciel, l'utilisateur peut imprimer des rapports de tests à partir du PC et enregistrer les données de tests sous forme de fichiers (.txt) ou dans la base de données incluse dans le logiciel de téléchargement. À l'aide de ces deux formats de fichier, l'utilisateur peut ouvrir les données dans un tableur Excel ou ouvrir la base de données à l'aide de MS Access.

Exigences du système

Windows NT3.1 ou Windows 95 ou plus récent comme système d'exploitation.[1]

Processeur 80386 ou plus rapide;

Moniteur VGA ou un écran avec une meilleur résolution.

Régler les propriétés de l'affichage de la zone ordinateur de bureau à 800x600 pixels et une petite police.

16 Mo de mémoire RAM;

Port de communication de 38,4 kBaud ou plus rapide;

Lecteur de CD.

Installation

Les fichiers de COMLink se trouvent sur le CD livré avec le TTR. Pour installer le programme, insérer le CD de COMLink dans le lecteur de CD.

- Dans Windows 95, Windows NT 4.0 ou Windows XP : Sélectionner Exécuter dans le menu de démarrage de la barre de tâches, saisir le nom complet du fichier (exemple : D:\Setup.exe), appuyer sur la touche Entrée et suivre les messages-guides.
- Dans Windows NT 3.1 : Activer le gestionnaire de programme, sélectionner Exécuter dans le menu de fichier, saisir le nom complet du

[1] Windows NT, Windows XP, Windows 95 et MS ACCESS sont des marques de commerce déposées de Microsoft Inc.

fichier (exemple : D:\Setup.exe), appuyer sur la touche Entrée et suivre les messages-guides.

- COMLink est programme 32 bits et Win 3.1 ne le prend pas en charge.

Directives de mise à niveau

Suivre les directives d'installation ci-dessus. Il est possible d'installer la version améliorée de COMLink au même endroit que la version précédente de COMLink ou de AVOLink.

Documentation

Pour obtenir la documentation complète, appuyer sur F1 ou cliquer sur le bouton d'aide de l'écran principal. Pour obtenir de l'aide contextuelle, cliquer sur le bouton d'aide de l'écran courant.

Utilisation

Une fois que le logiciel est installé, il suffit de cliquer sur Démarrer de la Barre de menu, puis de sélectionner Programme\COMLink\COMLink pour lancer le logiciel de téléchargement COMLink du TTR, ou de cliquer deux fois sur l'icône du bureau.

Transfert de résultats du TTR à un PC (obtenus dans une fenêtre de TTR)

Pour transférer des données à un PC, aller sur le disque dur ou ouvrir un répertoire qui contient le programme COMLink et le sélectionner. Connecter le port RS 232 du TTR au PC au moyen du câble fourni (Megger, numéro de pièce 33147-18).

Si le port USB est utilisé, brancher un adaptateur série USB, USA-19QW ou l'équivalent, dans le port USB du PC. Connecter le port RS 232 du TTR à l'adaptateur. Installer les pilotes logiciels de l'adaptateur série USB (fournis avec l'adaptateur).

Le programme COMLink démarre avec l'ouverture d'une fenêtre. Dans la fenêtre Sélectionner un dispositif, sélectionner TTR monophasé. L'écran Transfert de résultats à un PC apparaît. Sélectionner l'onglet Maintenance, puis l'onglet Configuration du port série. La fenêtre Configuration du port série COMLink apparaît. Cette fenêtre permet de configurer le port série pour une communication avec un dispositif éloigné.

Les débits binaires, la parité, les bits d'arrêt et les bits de données doivent correspondre exactement à ceux du dispositif éloigné. les paramètres suivants doivent être sélectionnés :

- Sélectionner le port de communication utilisé;
- Débit binaire : 38,4 kbaud
- Parité : N (aucune)
- Bits d'arrêt : 1
- Bits de données : 8

REMARQUE : Les paramètres du port série sont déjà réglés de façon appropriée en regard du dispositif sélectionné. Cependant, le port COM doit être sélectionné.

Sélectionner Enregistrer les paramètres pour régler ceux du port série en fonction de ceux qui ont été sélectionnés, et initialiser le port série. Sélectionner le bouton OK.

Sélectionner Restaurer les paramètres pour laisser les paramètres du port série inchangés.

Appuyer sur le bouton Transfert de résultats à un PC. La fenêtre d'ouverture apparaît.

Toutes les données de tests transférées du TTR sont mémorisées dans un fichier texte ASCII. Les éléments de données de chaque test sont séparés par des virgules. Chaque test est séparé par un retour de chariot et un changement de ligne.

Sur le PC :

- spécifier le chemin d'enregistrement du fichier de données ou accepter le chemin par défaut;
- spécifier le nom du fichier des données de tests ou accepter le chemin par défaut;
- appuyer sur le bouton de données de tests Transfert de résultats au PC. le programme passe alors en état d'attente de l'envoi des données par le TTR; le bouton Arrêt du transfert de résultats est alors activé, afin de pouvoir interrompre l'attente du TTR.

Sur le TTR :

- sélectionner 6 (TESTS STOCKÉS) dans le menu principal;
- sélectionner 4 (RESULT. TRANSFO.A PC) dans l'écran ENREGISTRER RÉSULTATS;

- entrer 0 pour transférer tous les résultats; un message apparaît et indique que le transfert des données est en cours;

ou

- entrer le numéro du test de début, un tiret et le numéro du dernier test à transférer pour transférer un groupe de résultats de tests à un PC, puis appuyer sur ↵;

ou

- entrer un numéro de test pour transférer les résultats d'un test spécifique à un PC, puis appuyer sur ↵.

Après la réception de toutes les données, le message de la fenêtre d'état de la communication Attente des données devient Réception de toutes les données réussie. Dans le cas téléchargement de près de 200 tests, l'opération peut prendre de 1 à 2 minutes. Tout programme de protection d'écran réglé à une durée inférieure à la durée du transfert des données interrompt le transfert des données. Dans ce cas, allonger le temps d'attente du programme de protection d'écran ou le désactiver provisoirement.

Les données téléchargées sont automatiquement enregistrées dans un répertoire COMLink par défaut du lecteur C ou dans un répertoire précédemment sélectionné comme fichier .txt à l'aide du nom qui apparaît dans la cas Nom du fichier de données de test.

Affichage des données de test sur un PC (Fenêtre d'affichage des données de test)

Il est possible d'afficher les données de test, dans un fichier spécifié, en appuyant sur le bouton Afficher résultats d'un fichier. La fenêtre Résultats téléchargés d'un TTR apparaît. Toutes les données entrées par l'utilisateur peuvent alors être entrées dans les champs de la partie supérieure de la fenêtre.

Excel ou Note Pad peuvent aussi être utilisés pour afficher ce fichier de données .txt. Excel devrait se trouver dans son répertoire par défaut C:\Program Files\Microsoft Office\Office. Note Pad devrait se trouver dans le répertoire Windows C:\Windows. Lorsque le programme est sélectionné, cliquer sur le bouton Démarrer programme pour lancer celui-ci.

Pour enregistrer les données sélectionnées dans un fichier, cliquer sur le bouton Enregistrer dans le fichier. Les données sont enregistrées dans un chemin/répertoire sélectionné sous forme de fichier .txt à l'aide du nom affecté dans la case Nom du fichier de données de test.

Champs d’entrées de l’utilisateur

Avant d’imprimer le rapport de test, l’utilisateur doit saisir les données sur le transformateur pour bien documenter le test. Si les données ont été saisies pendant le test, elles apparaissent dans les champs. Cependant, elles peuvent être corrigées.

- COMPAGNIE : une fois que la base de données est enregistrée, le nom de la compagnie réapparaît lorsque des résultats ultérieurs sont téléchargés. il peut être modifié en tout temps. Lorsque l’utilisateur ajoute des données, le menu déroulant de droite les inclut dans toutes les entrées précédentes.
- SOUS-STATION et FABRICANT : lorsque l’utilisateur saisie d’autres données, le menu déroulant de droite de ces deux champs inclut toutes les entrées précédentes. Cela aide à obtenir des entrées de données cohérentes.
- PUISSANCE DU TRANSFORMATEUR, TEMPÉRATURE AMBIANTE, HUMIDITÉ RELATIVE, OPÉRATEUR et COMMENTAIRES/REMARQUES correspondent à des entrées effectuées chaque fois qu’une impression est réalisée.
- % D’ÉCART MAX PERMIS est un champ utilisé pour déterminer si l’écart du rapport de transformation est dans les limites et les résultats apparaissent dans la colonne RÉUSSITE/ÉCHEC du rapport.
- Le champ vierge de la partie supérieure de la fenêtre peut être utilisé pour entrer le nom d’un compagnie de test, par exemple.

Impression d’un rapport de test d’un transformateur

Pour sélectionner le rapport de test d’un transformateur à imprimer :

1. Cliquer avec le bouton gauche de la souris et déplacer la souris pour mettre en évidence un groupe de tests;

   OU

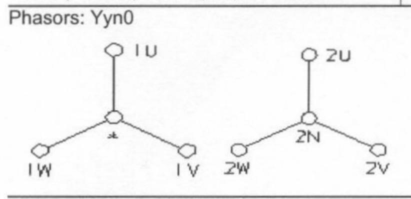
2. maintenir enfoncé la touche Ctrl et cliquer avec le bouton gauche de la souris pour mettre en évidence plusieurs tests;
3. Cliquer ensuite sur le bouton d’impression.

EUROTRANSFORMR- Transformer Test Report

EURO-TRANSTEST, GB

Date of Test: 09/29/2003 14:38:00		Test Voltage: 8.0
Substation: 123/A		Ambient Temperature: 19 C
Transformer S/N:		Relative Humidity: 64
Manufacturer: ACBN		TTR S/N: E105
Transformer Rating: 35 KVA		Date of Report: 09/29/2003
Max. % Ratio Deviation Permitted: 0.50		Operator (S): Kevin Bright
Primary Nameplate, V(L-L): 12200	Secondary Nameplate, V(L-L): 1220	Tertiary Nameplate, V(L-L):

Phasors: Yyn0



Phase	Connections H-X	H-Y	CT	Winding Shorted
A	1U-1V, 2U-2V	-	-	-
B	1V-1W, 2V-2W	-	-	-
C	1W-1U, 2W-2U	-	-	-

Comments / Notes

Transformer designation: S/N-u8

Phase	CT		Nameplate voltage			Taps			Ratio			Phase		Resistance		Pass
	Prim Amps	Sec Amps	H Volts	X Volts	Y Volts	H	X	Y	Calc Ratio	Meas Ratio	% Dev	-	Iexc mA	Prim Ohms	Sec Ohms	or Fail
A	-	-	-	-	-			-	-	10.004	-	0.17c	0.785	12.394	1.8492	-
B	-	-	-	-	-			-	-	10.005	-	0.13c	0.790	12.447	1.8892	-
C	-	-	-	-	-			-	-	10.008	-	0.14c	0.821	12.563	1.8495	-

Megger
Automatic Transformer Turn-Ratio Tester

Figure 6-14. Impression d'un rapport

Enregistrement de résultats de tests dans une base de données

Pour enregistrer des résultats de tests dans une base de données :

1. Cliquer avec le bouton gauche de la souris et déplacer la souris pour mettre en évidence un groupe de tests à enregistrer.

2. Maintenir enfoncée la touche Ctrl et cliquer avec le bouton gauche de la souris pour mettre en évidence plusieurs tests.

3. Cliquer sur le bouton Enregistrer la sélection dans une base de données PC.

La base de données peut être ouverte avec MS ACCESS à l'aide du chemin C:\program files\ Megger\COMLink\ttrdatabase.

Affichage de résultats de tests d'une base de données

Pour afficher les résultats d'une base de données : Dans le menu principal de COMLink,

1. Sélectionner l'onglet Ouverture de session.

2. Cliquer sur Affichage de résultats à partir d'un PCDB.

3. Sélectionner les résultats de tests du transformateur.

7

SERVICE

Maintenance

La maintenance ne doit être effectuée que par du personnel qualifié familier avec les risques inhérents à l'appareillage de test haute tension. Lire et comprendre la section 2, Sécurité, avant tout entretien ou réparation.

Le ratiomètre TTR100 est de construction robuste et ne nécessite aucune maintenance périodique. Le ratiomètre TTR n'a besoin que d'une maintenance de routine. Vérifier occasionnellement les ensembles de câbles pour s'assurer qu'ils sont en bon état.

L'apparence du ratiomètre TTR peut être conservé en nettoyant de temps à autre son boîtier, sa façade et les ensembles de câbles. Nettoyer l'extérieur de la valise de transport avec de l'eau savonneuse. Assécher à l'aide d'un tissus propre et sec. Nettoyer le panneau de commande à l'aide d'un chiffon humidifié avec de l'eau et un détergent. Empêcher l'eau de pénétrer par les trous des panneaux pour ne pas endommager les composants se trouvant en dessous. Un nettoyeur domestique tout usage peut être utilisé pour nettoyer les panneaux. Polir à l'aide d'un chiffon doux sec en prenant garde de ne pas rayer le couvercle de l'écran d'affichage. Nettoyer les câbles et les réceptacles appariés du panneau avec de l'alcool isopropylique ou dénaturé et un chiffon propre.

Étalonnage

Un vérification complète du fonctionnement et de l'étalonnage doit être effectuée au moins une fois par an. Cela permet de s'assurer que le ratiomètre TTR fonctionne bien et que son étalonnage est correct sur toute la gamme de mesure. La norme d'étalonnage Megger, numéro de catalogue 550555 ou 550055 peut être utilisée pour effectuer cette vérification.

1. Une autovérification simplifiée peut être effectuée avec un rapport de transformation unitaire. Procéder de la façon suivante :
2. Arrêter le TTR100 (bouton rouge du clavier). Brancher le fil H1 au fil X1 et le fil H2 au fil X2.

3. Mettre en marche le TTR100 (bouton vert du clavier). Sélectionner 5 CONFIG. SYSTÈME dans le menu principal. Sélectionner 3 RÉSISTANCE TEST :NON, 4 POLARITE :NON, puis revenir au menu principal.
4. Sélectionner 1 dans le menu principal. Lorsque le menu CONFIG. TRANSFO apparaît, sélectionner 1, puis 1 à nouveau et appuyer sur Entrée.
5. Lorsque le menu principal apparaît, sélectionner 2, LANCER TEST RAPIDE.

AVERTISSEMENT

Éloigner les fils, qui sont sous tension, de la terre et de toute personne. Maintenir le fil X3 loin de la prise de terre et configurer le test.

6. Sur l’écran de résultats du test, le rapport de transformation doit être compris entre 0,9990 et 1,0010.

Maintenance des batteries

Pour tirer le maximum des propriétés des batteries Ni-Mh et pour éviter tout problème dû à une utilisation inappropriée, noter les points suivants :

1. Charger la batterie seulement lorsque le message " Charger Batterie " ou le symbole tension batterie faible apparaît sur l'afficheur.
2. Charger les batteries à une température ambiante comprise entre 0° C et 40° C.
3. Si le témoin de batteries faible apparaît pendant un test, il reste une énergie correspondant une 1 heure de fonctionnement des batteries. Le chargeur peut alors être branché au TTR100. Le test peut se poursuivre pendant la charge des batteries.
4. NE PAS exposer les batteries aux rayons directs du soleil ou à des températures inférieures à -20° C ou supérieures à 45° C pour leur entreposage.
5. Normalement, une batterie dure 2 ans (ou 500 cycles) si elle est utilisée dans de bonnes conditions et si elle n’est pas surchargée ou sous-chargée. Cependant, le fait de ne pas respecter les conditions de charge, de décharge. de température ainsi que les autres facteurs pendant l’utilisation réelle peut abréger sa vie utile, endommager les produits et réduire ses performances en raison de fuites et de sa durée de vie plus courte.

Dépannage

Le guide de dépannage, tableau 7-1, est disposé pour aider à évaluer les raisons d'un fonctionnement inapproprié du TTR100. Le tableau énumère les anomalies possibles du ratiomètre qui peuvent apparaître pendant son fonctionnement, ainsi que les causes probables. Ne pas tenter de réparer les circuits électroniques sur le terrain. Se reporter à la section Réparation. Se reporter à la section 8 pour obtenir une liste de pièces de rechange.

Tableau 7-1. Guide de dépannage

ANOMALIE	CAUSE PROBABLE
L'afficheur reste vide après la mise sous tension.	▪ Batterie déchargée; ▪ Potentiomètre CONTRASTE mal réglé; ▪ Afficheur ou circuit électronique défectueux.
Un message d'erreur sur les écrans.	Voir la section Messages d'erreur.
Résultats de tests erratiques	▪ Fils de test défectueux (circuit ouvert, faux contact); ▪ Anomalie dans le spécimen testé (faux contact); ▪ Anomalie dans le circuit de mesure du TTR100; ▪ Réglage inadéquat de la configuration du transformateur; ▪ Raccordement inadéquat des fils; ▪ Repérage inadéquat du transformateur.
Impossible d'imprimer lorsque l'imprimante est raccordée.	▪ Imprimante pas en fonction; ▪ Batterie de l'imprimante déchargée; ▪ Anomalie dans les circuits électroniques d'interface du TTR100.

Réparation

Megger offre un service complet de réparation et d'étalonnage et recommande aux clients de profiter de ce service en cas de fonctionnement inadéquat de l'appareil. Contacter votre représentant Megger pour obtenir les directives et recevoir un numéro d'autorisation de retour (NAR). Les appareils retournés pour réparation doivent être expédiés port payé et assurés, et étiquetés à l'attention du service de réparation. Inclure tous les renseignements pertinents, dont les symptômes de l'anomalie et les réparations tentées. Le numéro de catalogue et le numéro de série du ratiomètre doivent aussi être indiqués. Emballer le ratiomètre TTR et tous les câbles dans une boîte en carton (la boîte d'origine, le cas échéant) avec un matelassage adéquat conforme aux meilleures pratiques commerciales. Sceller la boîte de carton avec un ruban adhésif à l'épreuve de l'eau.

Expédier à : Megger

Valley Forge Corporate Center

2621 Van Buren Avenue

Norristown, PA 19403 U. S. A.

8

RENSEIGNEMENTS SUR LES COMMANDES ET LISTE DE PIÈCES DE RECHANGE

Renseignements sur les commandes

Article	No. de catalogue
Ratiomètre de transformateur monophasé	TTR100
Accessoires inclus	
Sac de transport en toile et poche d'accessoires	55-20008
Batteries	35753
Chargeur de batteries universel	35757
Cordon d'alimentation	Selon le pays
Fils de test	
Enroulement H 1,8 m (6 pi)	35502-521
Enroulement X1,8 m (6 pi)	35502-511
Logiciel de téléchargement des résultats des tests dans un PC	35794-2
Câble RE 232 pour raccordement d'un PC	33147-18
Guide démarrage rapide	55-20013
Manuel d'utilisation	AVTMTTR100

Accessoires facultatifs

Ensemble d'imprimante thermique série à alimentation pour secteur/batteries pour 120 Vc.a.	35755-1
Ensemble d'imprimante thermique série à alimentation pour secteur/batteries pour 230 Vc.a.	35755-2
Fils de test	
Enroulement H 3,6 m (12 pi)	35502-520
Enroulement X 3,6 m (12 pi)	35502-510
Valise de transport en tissus semi-rigide	35788
Batteries supplémentaires	35753
Rouleau de papier supplémentaire, 1 rouleau	27705-1
Certificat d'étalonnage	CERT-NIST
Trousse Deluxe (tous les accessoires optionnels avec l'imprimante 120 V)	55-10002
Trousse Deluxe (tous les accessoires optionnels avec l'imprimante 230 V)	55-10003
Adaptateur d'allume-cigare à onduleur avec câble d'alimentation, 12 Vc.c. à 115 Vc.a., 60 Hz (Non inscrit CE)	35973
Fils de test	
Enroulement H 6 m (20 pi)	35502-519
Enroulement X 6 m (20 pi)	35502-512

Pièces de rechange

Article	Numéro de pièce Megger
Panneau avant	55-20001
Panneau arrière	55-20002
Porte de batterie	55-20003
Fenêtre, sérigraphiées	55-20005
Bouton CONTRASTE	55-20004
Guide de démarrage rapide	55-20013
Clavier	55-20006
Batteries	35753
Chargeur de batteries universel	35757
Câble, enroulement H 1,8 m (6 pi)	35502-521
Câble, enroulement X 1,8 m (6 pi)	35502-511
Câble, enroulement H 3,6 m (12 pi)	35502-520
Câble, enroulement X 3,6 m (12 pi)	35502-510
Câble, enroulement H 6 m (20 pi)	35502-519
Câble, enroulement X 6 m (20 pi)	35502-512

Megger

9

GLOSSAIRE

⚠	Utiliser seulement conformément au manuel d'utilisation.
ANSI	American National Standards Institute
TCT	Transformateur de courant de traversée
CEI/IEC	Initiales du nom officiel français, Commission Électrotechnique Internationale, et du nom anglais, International Electrotechnical Commission.
Centiradian	Option d'affichage de la phase dans l'écran CONFIG. SYSTÈME. 1 centiradian = 0,573 degrés
TC	Transformateur de courant
ACL	Afficheur à cristaux liquides
CPC	Changeur de prises en charge. Dispositif à sélecteur servant à modifier les prises d'un transformateur lorsque ce dernier est sous alimentation et à pleine charge.
Perche de mise à la terre de sécurité	Perche isolée (parfois appelée perche isolante) comportant une électrode sous forme de crochet raccordée à la terre au moyen d'un câble isolé. Dans certaines perches de mise à la terre, une résistance est raccordée entre l'électrode et le câble de mise à la terre. Les deux sont utilisées pour décharger des dispositifs capacitifs au moyen d'un trajet à basse impédance vers la terre. Leurs valeurs nominales doivent correspondre à la tension et à la capacité du dispositif à décharger.

Surtension transitoire	Variation de l’état de régime permanent d’une tension ou d’une intensité, ou des deux.
TTR	Ratiomètre de transformateur; marque de commerce de MEGGER.
Rapport de transformation	Rapport du nombre de spires d’un enroulement haute tension sur celui d’un enroulement de tension inférieure.

10

GARANTIE

Les produits fournis par Megger sont garantis contre tout défaut de pièce et de main-d'œuvre pendant une période d'un an après la livraison. Notre responsabilité se limite spécifiquement au remplacement ou à la réparation, à notre convenance, du matériel défectueux. Le matériel retourné à l'usine doit être expédié port payé et assuré. Cette garantie n'inclut pas les batteries, les lampes ou les autres articles de consommation pour lesquels la garantie du fabricant s'applique. Nous n'assumons aucune autre garantie. La garantie devient nulle dans les cas d'usage abusif (procédures de fonctionnement recommandées non suivies) ou du manquement par l'utilisateur d'effectuer la maintenance spécifique, indiquée dans le présent manuel.

11

INDEX

A

C

D

E

T